

Niina Kärnä

# Natiiviröntgentutkimusten klinisen kuvanlaadun itsearviointi

Näyttöön perustuva käytäntö röntgenhoitajille

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Sosiaali- ja terveysalan ylempi ammattikorkeakoulututkinto

Kliininen asiantuntija

Opinnäytetyö

19.11.2013

<p>Tekijä Otsikko</p> <p>Sivumäärä Aika</p>	<p>Niina Kärnä Natiiviröntgentutkimusten kliinisen kuvanlaadun itsearviointi Näyttöön perustuva käytäntö röntgenhoitajille</p> <p>89 sivua + 7 liitettä 19.11.2013</p>
<p>Tutkinto</p>	<p>Röntgenhoitaja, ylempi ammattikorkeakoulututkinto</p>
<p>Koulutusohjelma</p>	<p>Kliininen asiantuntija</p>
<p>Suuntautumisvaihtoehto</p>	
<p>Ohjaajat</p>	<p>Yliopettaja, rh, FT Eija Metsälä Osastonhoitaja Ulla-Mari Aakula, Kanta-Hämeen keskussai- raala</p>
<p>Natiiviröntgentutkimus on yleisin perustutkimus, jonka kliinistä kuvanlaatua organisaation tulisi arvioida järjestelmällisesti. Diagnostisesti riittävä natiiviröntgentutkimus edistää potilaan hoitoa ja kertoo röntgenhoitajan osaamisesta. Tämän kehittämistyön tarkoituksena oli toteuttaa kliinisen kuvanlaadun itsearviointi hyvän käytännön mukaisesti aikuisen potilaan keuhkojen ja polven natiiviröntgentutkimusten osalta. Työn tilaaja oli Kanta-Hämeen keskussairaala (KHKS).</p> <p>Kehittämistyö koostui sovelletusta systemaattisesta kirjallisuuskatsauksesta sekä laadullisesta ja määrällisestä osasta. Ensimmäinen tehtävä oli kehittää näyttöön perustuva hyvä käytäntö kliinisen kuvanlaadun itsearviointiin röntgenhoitajille Kanta-Hämeen keskussairaalassa. Tätä varten analysoitiin sisältö lehtiartikkeleista (n=19) sekä kolmen yhteistyöorganisaation itsearviointidokumenteista (151 sivua) ja haastattelulitteraateista (28 sivua). Työn tilaajan seitsemän asiantuntijaa tarkisti käytännön soveltuvuuden, ja pilottitutkimuksessa käytettiin sähköistä arviointilomaketta. Kriteerit pohjautuivat yhteistyöorganisaation hyvän kuvan kriteereihin ja arviointiasteikko oli 2–4-portainen. Satunnaisotannalla arkistosta poimittujen röntgentutkimusten (n=50) laatua arvioi 25 röntgenhoitajaa (N=32) ja kaksi radiologia. Arvioijien kokemuksia kysyttiin lomakkeen lopussa.</p> <p>Vahvaa näyttötietoa löytyi vähän ja käytännöt kliinisen kuvanlaadun itsearvioinnissa vaihtelivat. Itsearvioinnin perusteella keuhko- ja proteesipolvikuvien kliininen kuvanlaatu KHKS:ssa on hyvä, mutta vahvuuksien lisäksi esiin tuli kehitettäviä asioita, kuten sädekeilan rajausta keuhkojen tutkimuksessa ja kuvauskäytäntöjen yhdenmukaistaminen. Arvioijat kokivat itsearvioinnin pääsääntöisesti positiivisena ja osaamista edistävänä sekä arviointilomakkeen selkeänä. Kehitettävänä asioina tuotiin kuitenkin esiin etenkin arviointikriteerit ja -asteikko.</p> <p>Itsearvioinnin tuloksia voi hyödyntää KHKS:ssa natiiviröntgentutkimusten laadun kehittämisessä ja valmistautumisessa vuoden 2014 auditointiin. Kehitettyä käytäntöä voi käyttää KHKS:ssa säännöllisten itsearviointien lähtökohtana ja soveltaen ideapankkina työn tilaajaa laajemminkin. Itsearvioinnin käytännön standardeille on tarvetta tulosten vertailtavuuden edistämiseksi.</p>	
<p>Avainsanat</p>	<p>itsearviointi, röntgentutkimus, kuvanlaatu, hyvä käytäntö, röntgenhoitajat</p>

Author Title	Niina Kärnä Self-assessment of clinical image quality in plain radiography Evidence-based practice for radiographers
Number of Pages Date	89 pages + 7 appendices 19 November 2013
Degree	Master of Health Care
Degree Programme	Clinical Expertise
Specialisation option	
Instructors	Eija Metsälä, Principal Lecturer, RT, PhD Ulla-Mari Aakula, Head Nurse, Kanta-Häme Central Hospital
<p>A plain radiographic examination is the most common basic examination whereby the clinical image quality should be assessed systematically by the organisation. A diagnostically adequate plain radiographic examination improves patient care and reveals competence of a radiographer. The purpose of this development work was to carry out the self-assessment of clinical image quality in plain radiography of adult patients' lungs and knees according to best practice. The work was done for Kanta-Häme Central Hospital (KHCH).</p> <p>The development work consisted of an applied systematic literature review and qualitative and quantitative parts. The first task was to develop an evidence-based best practice for self-assessment of clinical image quality for radiographers in KHCH. The content of articles (n=19) and self-assessment documents (151 pages) and transcribed interviews (28 pages) from three co-operative organisations were analysed for this. Seven experts from KHCH checked the suitability of practice, and a pilot study was conducted using an electronic assessment form. The criteria were based on the criteria of good image from a co-operative organisation and the scale for assessment had 2–4 steps. The quality of radiographic examinations (n=50), randomly sampled from the archive, was assessed by 25 radiographers (N=32) and two radiologists. The assessors were asked about their experiences at the end of the form.</p> <p>There was little strong evidence to be found and self-assessment practices varied. According to the self-assessment of the images of lungs and prosthetic knees the clinical image quality at KHCH is good, but in addition to the strengths issues for development also became apparent, such as the restriction of the cone beam in the examination of lungs and standardisation of imaging practices. The assessors' experiences of the self-assessment were mainly positive. The assessment enhanced competence and the form was clear. However, in particular the criteria and the scale arose as issues for further development.</p> <p>The results can be utilized at KHCH for the development of quality and preparation for the audit of the year 2014. The developed practice can be used at KHCH as a starting point for regular self-assessments and applied even wider as a bank of ideas. There is a need for standards of self-assessment practices to enhance the comparability of results.</p>	
Keywords	self-assessment, plain radiography, image quality, best practice, radiographers

## Sisällys

1	Johdanto	1
2	Kuvantamispalvelujen laadunvarmistus osana laadunhallintaa	2
2.1	Auditoinnit	4
2.2	Itsearviointi	4
2.3	Kliinisen kuvanlaadun arviointi	6
3	Natiiviröntgentutkimukset röntgenhoitajan ydinosaamisalueena	9
4	Hyviä käytäntöjä natiiviröntgentutkimusten kliinisen kuvanlaadun itsearvioinnissa	12
5	Kanta-Hämeen keskussairaala kehittämistyön toimintaympäristönä	15
6	Kehittämistyön tavoite, tarkoitus ja tehtävät	18
7	Kehittämistyön menetelmät ja aineisto	18
7.1	Näyttöön perustuva toiminta	18
7.2	Sovellettu systemaattinen kirjallisuuskatsaus	20
7.2.1	Kirjallisuuskatsauksen määrittelyä	20
7.2.2	Haut tietokannoista	22
7.2.3	Haut muista näyttötiedon lähteistä	23
7.3	Asiantuntijanäyttö	24
8	Tulokset	29
8.1	Kirjallisuuskatsauksella löydetyn tiedon näytön aste	29
8.2	Asiantuntijanäytön vahvuus	31
8.3	Näyttöön perustuva hyvä käytäntö natiiviröntgentutkimusten kliinisen kuvanlaadun itsearviointiin	31
8.3.1	Suunnittelu ja valmistelu	32
8.3.2	Toteutus	40
8.3.3	Arviointi	45
8.4	Hyvän käytännön pilotointi Kanta-Hämeen keskussairaalassa	52
8.5	Aikuisen potilaan keuhkojen ja polven natiiviröntgentutkimusten kliininen kuvanlaatu Kanta-Hämeen keskussairaalassa	56
8.6	Arvioijien kokemuksia natiiviröntgentutkimusten kliinisen kuvanlaadun itsearvioinnin hyvästä käytännöstä	65

9	Pohdinta	67
9.1	Natiiviröntgentutkimusten kliinisen kuvanlaadun itsearvioinnin näyttöön perustuva hyvä käytäntö	67
9.2	Itsearvioitu kliininen kuvanlaatu Kanta-Hämeen keskussairaalassa	70
9.3	Kehittämistyön eettisyys	73
9.4	Kehittämistyön luotettavuus	74
9.5	Kehittämistyön hyödyntäminen	77
9.6	Jatkotutkimusehdotuksia	78
9.7	Johtopäätökset	78
	Lähteet	80
	Liitteet	
	Liite 1. Sovelletun systemaattisen kirjallisuuskatsauksen tulokset	
	Liite 2. Muu näyttötieto	
	Liite 3. Näyttöön perustuvan hyvän käytännön kirjallisuusviitteet	
	Liite 4. Saatekirje ja haastattelun teemat yhteistyöorganisaatioille	
	Liite 5. Sähköpostikyselyn saatekirje kehittämistyön tilaajalle	
	Liite 6. Näyttöön perustuva käytäntö natiiviröntgentutkimusten kliinisen kuvanlaadun itsearviointiin Kanta-Hämeen keskussairaalan Hämeenlinnan yksikön röntgenosastolla	
	Liite 7. Aikuisen potilaan keuhkojen ja polven natiiviröntgentutkimusten kliinisen kuvanlaadun Webropol-arviointilomake	

## 1 Johdanto

Hyvä laatu voi olla parhaaseen käytettävissä olevaan tietoon perustuvaa palvelua, joka pyrkii potilaan hyvinvoinnin maksimointiin ja riskien minimointiin (Pekurinen – Räikkönen – Leinonen 2008: 20). Suomessa terveystalouden laadun ja vaikuttavuuden parantaminen on esitetty yhtenä tärkeimmistä painotuksista sosiaali- ja terveysministeriön strategiassa vuoteen 2015 mennessä (Sosiaali- ja terveysministeriö 2006: 7). Terveystalouden toiminnan laatuvaatimus näyttöön perustuen sekä toimintayksikön velvollisuus laatia suunnitelma laadunhallinnasta ja potilasturvallisuudesta on kirjattu myös terveystaloudslakiin (1326/2010 § 8). Näyttöön perustuva toiminta yhtenäistää terveystalouden käytäntöjä, mikä lisää oikeudenmukaisuutta, yhtenäistää työelämän ja koulutuksen toimintatapoja sekä parantaa henkilöstön osaamista (Sosiaali- ja terveysministeriö 2009: 53–54, 56).

Laadun kehittämiseen tarvitaan tietoa toteutuneen palvelun laadusta ja tavoiteltavasta laatuasteesta (Pekurinen ym. 2008: 3). Kansallista koordinaatiota ja vertailua olisi lisättävä huomattavasti nykyisestä. Vuonna 2014 potilaiden valinnanvapaus tutkimus- ja hoitopaikan suhteen laajenee valtakunnalliseksi, joten potilaille tulee voida tarjota laatu-tietoa valintojensa tueksi. (Koivuranta-Vaara 2011: 5, 11.)

Potilaan terveydentilan selvittämisessä kuvantamispalvelut ovat tärkeä tutkimusmenetelmä, joten niiden laadunhallinnalle on asetettu monia vaatimuksia. Euroopan Unionin direktiivin (97/43/EURATOM artikla 6 § 4) mukaan ulkoiset arvioinnit eli kliiniset auditoinnit tulee toteuttaa kansallisten menettelyjen mukaisesti. Suomessa toiminnan harjoittajalla on lakisääteinen velvoite jatkuvaan laadunvarmistukseen sekä säteilyn lääketieteellisen käytön kliiniseen auditointiin vähintään viiden vuoden välein. Optimointia koskevan periaatteen mukaan terveydelle haitallinen säteilyaltistus tulee pitää niin pienenä kuin käytännöllisin toimenpitein on mahdollista. (Säteilylaki 592/1991 § 2, 39 c, 40.) Laadunvarmistukseen kuuluvassa optimoinnissa haetaan tasapainoa potilaasta otetun kuvan diagnostisen laadun ja säteilyaltistuksen välille (ST-ohje 3.3. 2006: 7).

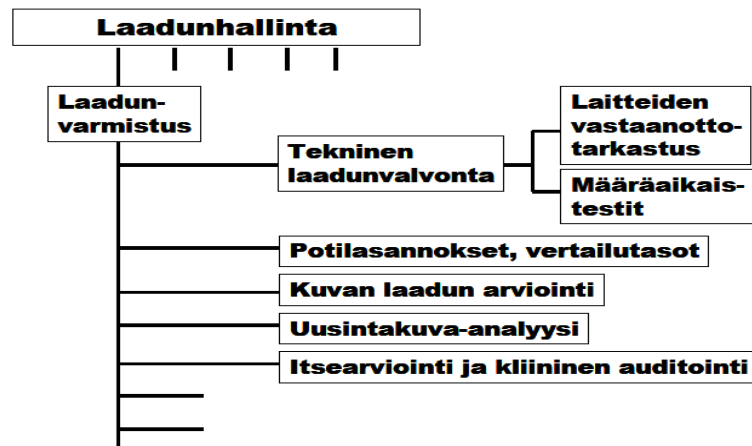
Vertailu hyviksi todettuihin käytäntöihin on erityisen tärkeää, kun kuvantamistutkimusten määrä on suuri (Sosiaali- ja terveysministeriön asetus 423/2000 § 2, 20–21). Natiiviröntgentutkimus on yleisin perustutkimus, koska se on informatiivinen, suhteellisen helposti saatavilla ja edullinen (Mustajoki – Kaukua 2008). Keuhkot ja polvi ovat natiivi-

röntgentutkimusten kaksi yleisintä kohdetta (Helasvuo 2013: 11, 13). Käynnissä olevalla 3. auditointikierroksella suositellaan itsearviointien jatkamista (Alanen – Järvinen 2012: 18). Tämän opinnäytetyön tavoitteena on kehittää natiiviröntgentutkimusten kliinisen kuvanlaadun itsearviointia käyttäen esimerkkinä aikuisen potilaan keuhkojen ja polven natiiviröntgentutkimuksia.

## 2 Kuvantamispalvelujen laadunvarmistus osana laadunhallintaa

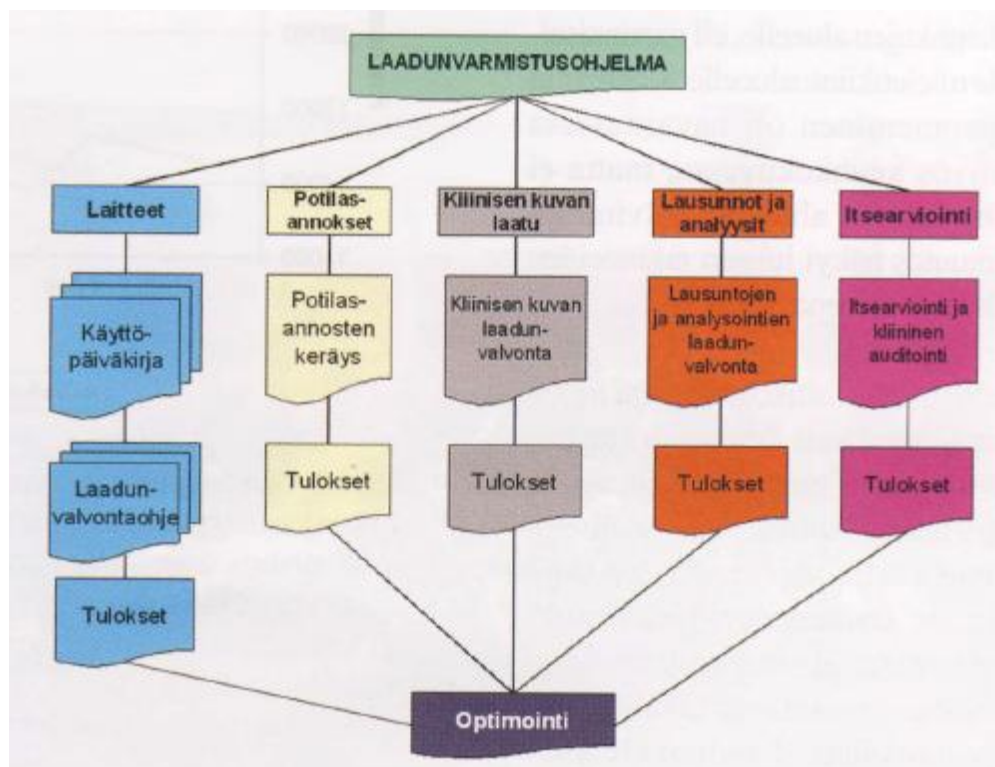
Kuvantamispalvelujen *laadussa* voidaan erottaa kaksi ulottuvuutta: tekninen ja toiminnallinen. Tekninen laatu vastaa kysymykseen mitä eli kertoo *lopputuloksesta*, kuten röntgenkuvasta. *Toiminnallinen* laatu kuvaa prosessia jolla palvelu, kuten röntgentutkimus, on tuotettu. Teknistä laatua pystytään usein mittaamaan melko objektiivisesti. (Grönroos 2009: 101–102.) **Tämä kehittämistyö keskittyy lopputuloksen laatuun.**

Kuvantamispalvelujen *laadunhallinnan* yksi keino on *laadunvarmistus* (Säteilyturvakeskus 2008: 9). Sen tarkoituksena on vahvistaa, että organisaatio täyttää laatuvaatimukset (ST-ohje 1.1. 2005: 9). Laadunvarmistuksen osa-alueita ovat tekninen laadunvalvonta, potilasannosmittaukset, kuvanlaadun arviointi, uusintakuva-analyysi sekä kliininen auditointi ja itsearviointi (kuvio 1) (Säteilyturvakeskus 2008: 9). Kuvien laadunvarmistusohjelmalla tulisi olla vastuuröntgenhoitaja, ja kuvantamishenkilöstön tulisi saada palautetta toiminnastaan. Kuvien arviointeja ja auditointeja tulee suorittaa säännöllisesti. (International Atomic Energy Agency 2010: 35.) Optimointi- eli ALARA-periaatteen (As Low As Reasonably Achievable) mukaan säteilyn käytön aiheuttama säteilyaltistus on pidettävä niin pienenä kuin kohtuudella on mahdollista (Säteilyturvakeskus 2009). Tämän toteuttamiseksi tarvitaan annosmittausten rinnalla riittävän kuvanlaadun määrittämistä (Tapiovaara – Pukkila – Miettinen 2004: 77–78).



Kuvio 1. Kuvantamispalvelujen laadunhallinnan sisältöä (Säteilyturvakeskus 2008: 9).

Esimerkki klinisen kuvanlaadun arvioinnista keskussairaalan teknisen laadunvarmistusohjelman osana on kuviossa 2. Laadunvarmistusohjelma koostuu klinisen kuvanlaadun lisäksi neljästä muusta osa-alueesta: laitteiden tekninen laadunvalvonta, potilasannosten seuranta, lausuntojen ja analysointien valvonta sekä itsearviointit. Jokaisen osa-alueen tulokset vaikuttavat suoraan yksikön toiminnan optimointiin. (Aarnio 2009: 145.)



Kuvio 2. Esimerkki laadunvarmistusohjelmasta Mikkelin keskussairaalassa (Aarnio 2009: 145).



## 2.1 Auditoinnit

Ammatillisten, julkisten, taloudellisten ja poliittisten syiden takia suurin osa eri maista etsii näkyviä järjestelmiä terveydenhuollon laadunhallintaan. Yksi tämän kehityksen avainasioita ovat *auditoinnit*. Säännölliset arvioinnit eli auditoinnit ovat olennainen osa laadun ja toiminnan kehittämistä. Kliinisessä auditoinnissa toteutunutta potilastyön käytäntöä verrataan hyvän käytännön standardeihin. Tämä voi tarjota henkilöstölle tietoa laadun tärkeistä elementeistä ja kehittämiskohteista. (International Atomic Energy Agency 2010: 1–2.) Auditointi voi olla *sisäistä* tai *ulkoista*, ja se voidaan toteuttaa itse- ja vertaisarviointina tai puolueettoman ulkopuolisen tahon suorittamana arviointina (Parviainen 1999: 64). Omatoimisella toiminnan arvioinnilla voidaan tarkoittaa itsearviointeja ja sisäisiä auditointeja (Kliinisen auditoinnin asiantuntijaryhmä 2011: 2). Itsearviointin ja ulkoisen kliinisen auditoinnin tulee tukea toisiaan (European Commission 2009: 28). Jatkossa ulkoiseen kliiniseen auditointiin viitataan kliinisenä auditointina.

Euroopassa auditointikäytännöt vaihtelevat. Englannissa tehdään runsaasti sisäisiä auditointeja, jotka käytännössä ovat itsearviointeja. Ulkoisia auditointeja ei tehdä. Esimerkiksi Cambridgen yliopistollisessa sairaalassa jokainen henkilöstön jäsen tekee vuodessa yhden arvioinnin, jonka myös raportoi ja esittelee. Parhaista auditoinneista ja raporteista kilpaillaan valtakunnallisesti ja ne palkitaan. Saksassa ja Ruotsissa auditointia toteutetaan myös itsearviointin ja ulkoisen arvioinnin välimaastossa. (Soimakallio 2009: 27.)

## 2.2 Itsearviointi

Sosiaali- ja terveysministeriön asetuksen (423/2000 § 19) mukaan toiminnan harjoittajan tulee edistää *itsearviointeja*. Ne voivat olla sisällöltään samantyyppisiä kuin kliininen auditointi toimien samalla siihen valmistautumisena. Itsearviointinissa omaa toimintaa ja kokemuksia tarkastellaan järjestelmällisesti arviointikriteerejä vasten. Itsearviointinissa selvitetään, täyttyvätkö toiminnalle asetetut tavoitteet järkevästi. Aiheeltaan rajattuja itsearviointeja suositellaan tehtävän vuosittain. (Kliinisen auditoinnin asiantuntijaryhmä 2011: 2–3, 5.)

Itsearviointin päävaiheina voidaan pitää seuraavia: 1) suunnittelu 2) valmistelu 3) toteutus 4) tulosten käsittely 5) raportointi ja tiedottaminen sekä 6) kehityskohteet ja -toimenpiteet. Itsearviointia *suunniteltaessa* tarvitaan alustavaa tietoa valitun kohteen

nykytilasta ja ongelmista, jotta kohdetta voidaan kehittää. Itsearviointinnissa määritellään yleiset tavoitteet organisaation kannalta sekä tarkemmat tavoitteet arviointikohteelle. Tavoitteiden tulee olla saavutettavissa ja mitattavissa sekä niiden saavuttamiseksi tulee olla todellinen tahtotila. *Valmisteluvaiheessa* henkilöstölle tiedotetaan itsearviointin tavoitteista ja menetelmistä. Arviointiaineisto valmistellaan helposti saatavaksi, esimerkiksi sähköiseen muotoon. Valmistelussa päätetään mitä tehdään, millä menetelmillä, mittareilla ja kriteereillä, ketkä arvioivat sekä millä aikataululla. Tarvittaessa henkilöstöä koulutetaan arviointimenetelmien käyttöön. (Kliinisen auditoinnin asiantuntijaryhmä 2011: 4–6.) Tilojen ja laitteiden tulee soveltua itsearviointiin: esimerkiksi kuvien katse-lumenetelmien ja -olosuhteiden tulee vastata paikallista kliinistä käytäntöä (ST-ohje 3.3. 2006: 7–8). Kuvankatselunäyttö ja -olosuhteet ovat viimeinen kliiniseen kuvanlaatuun vaikuttava fyysinen tekijä, jonka laadussa ja laadunvalvonnassa on valtakunnallisesti paljon kehitettävää (Säteilyturvakeskus 2008: 11; Liukkonen 2010: 125–127).

Itsearviointi voidaan *toteuttaa* soveltaen kliinisen auditoinnin menettelytapoja. Arviointi kohdistuu joko koko prosessiin läheteestä hoitotuloksiin tai sen osaan. (Soimakallio 2009: 26.) Tavoitteiden mukaisesti arvioidaan esimerkiksi kohdetta käsitteleviä dokumentteja, järjestetään ryhmäkeskusteluja tai tarkastellaan toiminnassa syntyviä suoritteita, kuten läheteitä, kuvia ja lausuntoja. Arviointimenetelmien toimivuutta seurataan toteutuksen aikana ja niitä korjataan tarvittaessa. (Kliinisen auditoinnin asiantuntijaryhmä 2011: 4–6.) Arviointi voi olla kriteeri- tai normiperustaista. *Kriteeriperustaisessa* arvioinnissa todentuvaa toimintaa verrataan etukäteen määritettyyn kriteeriin. Laatu on sitä parempi, mitä paremmin arvioinnin kohde vastaa kriteeriä. Yksittäisen työntekijän suoritusta arvioidaan suhteessa kriteeriin toisin kuin normiperustaisessa arvioinnissa, jossa työntekijöitä verrataan toisiinsa. Kriteeriperustaisessa arvioinnissa myös kehittymistä tarkastellaan suhteessa työntekijän aiempaan suoritukseen ja keskeistä on osoittaa, miten lähellä ollaan asetettua kriteeristöä. Tavoitteena on, että kaikki työntekijät saavuttavat määritetyn laatutason toisin kuin normiperustaisessa arvioinnissa, jossa työntekijöiden väliltä pyritään löytämään mahdollisimman suuria eroja. (Leino-Kilpi – Walta – Helenius – Vuorenheimo – Välimäki 1996: 6–7.)

Itsearviointiin osallistuneet *arvioivat* tuloksia yhdessä. Tätä varten itsearviointin tulokset tulee muokata helposti käsiteltävään muotoon. Sähköisinä dokumentteina ja lomakkeina olevat tulokset on nopea muokata esimerkiksi henkilöstön kokousta varten. Tulosten arvioinnissa vedetään yhteen tarkasteltavan kohteen vahvuudet ja kehittämis-kohteet. Itsearviointin tuloksista tiedotetaan koko henkilöstölle. Raportissa käsitellään

itsearviointien tulokset, kehityskohteet ja ehdotukset korjaaviksi toimenpiteiksi. Kehityskohteet ja -toimenpiteet voidaan ratkaista laadukkaassa päivittäisessä työskentelyssä tai ne voivat edellyttää erillistä resurssointia. Tällöin kehittämiseen nimetään vastuuhenkilöt ja sen toteutumista seurataan säännöllisesti. Samalla motivaatio itsearviointeihin säilyy ja itsearviointien menettelytapoja voidaan parantaa. Itsearviointien vaikuttavuuden järjestelmällinen tarkastelu auttaa kehittämään arviointimenettelyjä. Tuloksia tulee tarkastella pitkällä tähtäimellä, jotta saatu hyöty vastaa itsearviointiin käytettyjä resursseja. (Kliinisen auditoinnin asiantuntijaryhmä 2011: 5–6.)

### 2.3 Kliinisen kuvanlaadun arviointi

Suurin osa natiiviröntgenkuvista on yleensä normaaleja, joten *kliininen kuvanlaatu* perustuu potilaan normaalien anatomisten rakenteiden näkymiseen kuvassa diagnostisesti hyväksyttävällä tasolla. Tätä voidaan arvioida *hyvän kuvan kriteerein*. (Martin – Sharp – Sutton 1999: 32.) Niitä ovat esimerkiksi potilaan asettelu, kuvauskohteen suoruus, rajausta ja tiettyjen rakenteiden visualisoituminen (DIMOND III 1.3. 2004: 26–27). Lisäksi käytetään soveltuvia *teknisiä laatukriteereitä*, kuten kuvien kohina (Saarelainen 2009: 150). Hyvän kuvan kriteerit perustuvat ajatukselle, että tiettyjen anatomisten rakenteiden tulee näkyä, jotta kuva auttaa diagnosoinnissa. Kuva voi kuitenkin tutkimuksen indikaatiosta riippuen olla riittävä, vaikka hyvän kuvan kriteerit eivät täytyisikään. (European Commission 1996: 7.) Hyödyllisessä tutkimuksessa tulos muuttaa hoitoa tai vahvistaa kliinikon diagnoosia. Monet radiologiset tutkimukset eivät ole kliinisesti perusteltuja ja lisäävät tarpeettomasti potilaan saamaa säteilyä. Yksi tärkeä tapa sädeannosten pienentämiseksi on tarpeettomien tutkimusten, etenkin uusintatutkimusten, välttäminen. (Euroopan komissio 2001: 11, 19.) Kliiniset vaatimukset täyttävä kuva tulee aina hyväksyä (European Commission 1996: 7).

Tärkeiden anatomisten kohteiden *visuaalinen arviointi* (*visual grading*) hyvän kuvan kriteerien avulla on vakiintunut menetelmä useista eri syistä. Validiteetti on korkea, koska anatominen tausta on huomioitu. Visuaalisen arvioinnin on myös osoitettu antavan samansuuntaisia tuloksia muiden kuvanlaadun mittaamenetelmien kanssa. Lisäksi visuaalinen arviointi on suhteellisen helppo ja nopea toteuttaa. Visuaalista arviointia on kritisoitu arviointien subjektiivisuudesta ja kuvien ”kauneuskilpailusta”. Tämän osittaisena ratkaisuna ovat asiantuntijoiden laatimat Euroopan Komission laatukriteerit (European Commission 1996). Yksinkertaisimmillaan visuaalinen arviointi voi olla laatukriteereiden täyttymisen (fulfilment of Image Criteria eli IC) arviointia: täytyykö kriteeri

vai ei. Visuaalisessa arviointianalyysissä (Visual Grading Analysis eli VGA) arviointias-  
teikko on moniportainen. (Båth – Månsson 2007: 169–170.) Absoluuttisessa tavassa  
kuva arvioidaan asteikolla, joka ulottuu hyvästä huonoon neljä–seitsemänportaisena.  
Relatiivisessa tavassa kuvaa arvioidaan suhteessa vertailukuvaan kolme-, viisi- tai  
seitsemänportaisella asteikolla. Kuva voidaan arvioida paremmaksi, huonommaksi tai  
yhtä hyväksi kuin vertailukuva. (Alsleem – Davidson 2012: 53.) Visuaalisen arvioinnin  
ominaispiirteitä (Visual Grading Characteristics eli VGC) hyödyntävässä menetelmässä  
arvioija kertoo mielipiteensä hyvän kuvan kriteerin täyttymisestä. Viisiportaisen as-  
teikon ääripäinä ovat 1 = Luottavainen ettei kriteeri täyty ja 5 = Luottavainen että kritee-  
ri täyttyy. (Båth – Månsson 2007: 172–173.)

Kuvanlaatua voidaan arvioida ja tutkia *laadullisesti* tai *määrällisesti*. Kirjo ulottuu kliini-  
sistä tutkimuksista testikappaleisiin eli fantomeihin ja *subjektiivisista* ihmisten havain-  
noista *objektiiviseen* fyysisten ominaisuuksien mittaamiseen. Kliiniset tutkimukset pe-  
rustuvat usein vain subjektiiviseen arviointiin, ja niin sanottu hyvä kultainen standardi  
puuttuu. Tutkimukset vaihtelevat sen mukaan, miten paljon arvioijan, kuten radiologin,  
havainnot ja kyvyt vaikuttavat ja miten hyvin ne vastaavat kliinistä tilannetta. (Schaefer-  
Prokop – Neitzel – Venema – Uffmann – Prokop 2008: 1824.) Kliinisen kuvanlaadun  
arviointia hyvän kuvan kriteerein voidaan pitää parhaana saatavilla olevana menetel-  
mänä kuvanlaadun arviointiin yksittäisillä röntgenosastoilla. Subjektiivista arviointia  
voidaan myös kritisoida. Patologian erottelu voi olla vaativampaa kuin normaalien ana-  
tomisten rakenteiden näkyminen, johon hyvän kuvan kriteerit perustuvat. Patologia voi  
myös estää kriteereissä määriteltujen alueiden näkymistä. Arvioijat voivat tulkita arvi-  
ointiasiteikon yksilöllisesti. Esimerkiksi radiologien arvioinneissa on raportoitu merkittä-  
vää vaihtelua ja he ovat arvioineet kuvanlaadun hyväksyttäväksi useammin kuin muut  
asiantuntijat. (Martin – Sharp – Sutton 1999: 33.) Objektiiviset fyysiset mittaukset sisäl-  
tävät periaatteessa kaiken tarpeellisen tiedon, mutta eivät huomioi ihmishavainnoijan  
vaikutusta. Fyysisten parametrien eroja on lisäksi vaikea muuntaa kliinisen suorituskyy-  
vyn eroiksi, koska todellisista potilaista otettujen kuvien simulointi on haasteellista.  
Suurin osa Schaefer-Prokopin ym. (2008) kirjallisuuskatsauksen kuvanlaatua, sädean-  
noksia ja kuvaustekniikkaa käsittelevistä tutkimuksista soveltaa vain yhtä metodologi-  
aa. Kasvavan mielenkiinnon kohteena on subjektiivisten kuvanlaadun arviointitulosten  
vastaavuus objektiivisten mittausten kanssa sekä visuaalisten arviointitulosten pienten  
muutosten vaikutus diagnostiseen suorituskyykyyn kliinisissä olosuhteissa. Vain muu-  
tamissa tutkimuksissa on käytetty sekä ihmishavainnoijaa että objektiivisiä mittauksia.  
(Schaefer-Prokop ym. 2008: 1824.)

Natiiviröntgenkuvasta voidaan arvioida teknisinä ominaisuuksina *kontrastia*, *terävyyttä* ja *kohinaa*. Kontrasti on monimutkainen tekijä, joka kuvaa kahden tummuusasteen välistä eroa. Kun kuvan kaksi tummuusastetta pystyy erottamaan, myös anatomiset rakenteet erottuvat toisistaan. Natiiviröntgenkuvaan taltioitujen rakenteellisten linjojen terävyys kertoo kuvan geometrisista ominaisuuksista. Röntgenhoitajan tehtävä on minimoida geometrista sekä reseptorista ja liikkeestä johtuvaa epätarkkuutta. Terävien linjojen vastaavuus kuvauskohteen kanssa vaikuttaa kontrastin ohella kuvan yksityiskohtien näkymiseen. (Fauber 2004: 76, 102–103.) Kohina näkyy kuvan rakeisuutena (Alsleem – Davidson 2012: 48). Nyrkkisääntönä on, että röntgenkuvassa tulee näkyä kohinaa tai se on otettu liian suurella sädeannoksella (Tapiovaara ym. 2004: 98).

Kliinisen kuvanlaadun arviointiin verrattuna teknisen laadunvalvonnan vahvuus on vakioidussa mittausasetelmassa ja hyvin dokumentoidussa mittaushistoriassa. Esimerkiksi hyvin ohjeistetun fantomimittauksen toistovarmuus on suuri, jolloin tuloksista voidaan havaita myös hitaat trendit. Monet fantomit antavat erinomaista tietoa laitteen suorituskyvystä, mutta voivat tuottaa kliinisestä kuvasta poikkeavan vasteen muutokselle. Perinteiset fantomit eivät muistuta lainkaan kuvauskohdetta, kuten keuhkoja, ja kuvanluentakin tehdään usein muulla kuin kuvauskohteen ohjelmalla. Jos fantomikuvaa luetaan kuvauskohteen ohjelmalla, ongelmaksi muodostuvat laitevalmistajien väliset erot, jotka rajoittavat vertailua. (Aarnio 2009: 146–147.)

Hyvä kliininen kuvanlaatu vaikuttaa positiivisesti kuvantamistutkimuksen arvoon potilaan hoidon kannalta, mutta lisäksi kuvanlaadun ja sädeannoksen välinen suhde tulee optimoida (International Atomic Energy Agency 2010: 34). Kliinisen kuvanlaadun suhde potilasannosten optimointiin on tullut monimutkaisemmaksi digitaalisen tekniikan myötä. Filmitekniikkaan verrattuna digitaalinen tekniikka antaa mahdollisuudet potilasannosten puolittamiseen. Digitaalinen kuvaprosessointi tuottaa tasalaatuista kuvaa, vaikka käytetty sädeannos olisi liian suuri tai pieni, joten sädeannoksen optimaalisuus ei enää selviä suoraan otetuista kuvista, kuten filmitekniikalla. (Aarnio 2009: 147.) Lopullisen kuvan laatuun vaikuttavat monet tekijät, etenkin tarkka asettelu ja tekniikan tarkoituksenmukainen käyttö sekä potilaan yhteistyökyky (European Commission 1996: 7; International Atomic Energy Agency 2010: 34). Henkilöstön tulee olla tietoinen kuvanlaatuun vaikuttavista tekijöistä ja kriteereistä, joilla kuvanlaatua arvioidaan. Kuvanlaadun arviointeihin ja auditointeihin tulee kuulua röntgenhoitajien kriittisesti vertaisarvioima yksilöllinen kuvanlaatu ja radiologien arvio kuvanlaadusta. (International Atomic Energy Agency 2010: 34–35.)

Kliinistä kuvanlaatua seurataan jatkuvasti osana päivittäistä toimintaa, mutta lisäksi suositellaan järjestelmällistä arviointia. Arvioijan tulisi olla alan erikoislääkäri. (ST-ohje 3.3. 2006: 7.) Kliininen kuvanlaatu on kuitenkin koko röntgenosaston yhteinen asia, koska hyvään kuvanlaatuun päästään vain röntgenhoitajien, radiologien ja myös kliinikoiden saumattomalla yhteistyöllä (Järvenpää 2011: 42). Röntgenkuvan ottava röntgenhoitaja päättää, onko kuva riittävä. Epäselvistä tapauksista hän voi neuvotella työparinsa tai radiologin kanssa. (Saari – Parviainen – Hämäläinen – Husso 2006: 42.) Lausuva radiologi on lopulta vastuussa radiologisesta tulkinnasta, ja häneltä tulee pyytää konsultaatiota, jos kuvanlaadun asianmukaisuudessa on ongelmia (International Atomic Energy Agency 2010: 35). Jos kuvien laatu on puutteellinen, on pyydettävä mahdollisuuksien mukaan täydentävä tai uusintakuvaus (Järvenpää 2011: 42). Asianmukaisesti suoritettu tutkimus takaa, että mahdollinen poikkeava löydös ei johdu poikkeavasta kuvauskäytännöstä (Tapiovaara ym. 2004: 79). Digitaalitekniikan myötä aseteluvirheet ovat tulleet valotusvirheiden tilalle uusintakuvien merkittävimmäksi syyksi (Waalder – Hofmann 2010: 376). **Tämän kehittämistyön kontekstissa kliinisen kuvanlaadun itsearviointilla tarkoitetaan natiiviröntgentutkimusten arviointia käyttäen hyvän kuvan kriteerejä ja soveltuvia teknisiä laatukriteerejä.**

Helsingin ja Uudenmaan sairaanhoitopiiri (HUS) on Suomen 20 sairaanhoitopiiristä suurin (Kunnat 2013) ja tällä hetkellä tiettävästi ainoa, joka on julkaissut internetissä natiiviröntgentutkimusten hyvän kuvan kriteerinsä (Helsingin ja Uudenmaan sairaanhoitopiiri 2013a–b). **Tässä kehittämistyössä käytetään HUS:n hyvän kuvan kriteereitä**, koska ilmoitettujen lähteiden mukaan niissä on hyödynnetty EU-kriteereitä (European Commission 1996) ja muita kansainvälisiä näyttötiedon lähteitä, joiden soveltuvuus suomalaiseen toimintaympäristöön on arvioitu moniammatillisessa työryhmässä. Kriteereiden käyttöön on lupa HUS-Kuvantamisesta.

### 3 Natiiviröntgentutkimukset röntgenhoitajan ydinosaamisalueena

Suomessa tehtiin vuonna 2011 noin 3,6 miljoonaa röntgentutkimusta, joista *natiiviröntgentutkimuksia* eli ilman varjoainetta tehtäviä tavanomaisia röntgentutkimuksia (Säteilyturvakeskus 2012) oli lähes 90 %. Röntgentutkimusten määrä on laskenut vuosien 2008 ja 2011 välillä. *Keuhkojen* natiiviröntgentutkimus eli thorax-tutkimus on selvästi yleisin tutkimus. Reilu 744 000 keuhkojen tutkimusta kattaa vajaan neljänneksen kaikista natiiviröntgentutkimuksista. Karkeasti arvioiden joka seitsemäs suomalainen kävi

keuhkojen röntgentutkimuksessa vuonna 2011. Toiseksi yleisin tutkimus, *polven* natiiviröntgentutkimus, tehtiin noin 165 000 kertaa. (Helasvuo 2013: 10–11, 13.)

Keuhkojen ja polven natiiviröntgentutkimuksia voidaan kuvata eri protokollilla riippuen esimerkiksi tutkimusindikaatiosta, potilaan iästä ja paikallisista sopimuksista. Saman sairaanhoitopiirin sisälläkin tutkimusprotokollissa voi olla huomattavia eroja, mikä pahimmillaan voi johtaa uusintakuvaukseen ja turhaan sädeannokseen hoitopaikan vaihtuessa. Suomen Muskuloskeletaalaradiologit ovat laatimassa valtakunnallista suositusta näyttöön perustuvista tutkimusprotokollista Käypä hoito -suositusten idean mukaisesti. Tavoitteena on, että suositusta paikallisen harkinnan mukaan soveltaen röntgentutkimus tuottaa riittävän informaation hoitopaikasta riippumatta. (Mattila 2012: 34.) **Keuhkojen tai polven natiiviröntgentutkimuksella tarkoitetaan tässä kehittämistyössä aikuisesta, seisovasta potilaasta otettua etu- ja sivukuvaa.**

*Röntgenhoitaja* on säteilyn käytön ja radiografiatyön asiantuntija, jonka tehtävänä on tuottaa terveystalvveluja. Radiografia kuvaa röntgenhoitajan työn sisältöä ja siihen liittyvää tiedettä. Se voidaan jakaa edelleen diagnostiseen ja terapeuttiseen radiografiaan. Röntgenhoitaja tekee kuvantamistutkimuksia eli röntgen-, ultraääni-, magneetti- ja isotooppitutkimuksia sekä niihin liittyviä toimenpiteitä. Lisäksi hän suunnittelee ja toteuttaa sädehoitoja. (Suomen Röntgenhoitajaliitto ry 2013.) Röntgenhoitajan työ koostuu kolmesta osa-alueesta: potilaan hoidosta ja palvelusta, teknisestä säteilyn käytöstä ja säteilysuojelusta sekä terveydenhuollon toimintaympäristön palvelusta. Näistä teknistä säteilyn käyttöä ja säteilysuojelua voidaan pitää röntgenhoitajan työn perustana ja edellytyksenä potilaan hyvälle hoidolle. Teknisen säteilyn käytön ja säteilysuojelun yhdistyminen potilaan hoitoon on röntgenhoitajan työn uniikki ydin. (Sorppanen 2006: 109.) Röntgenhoitaja toimii moniammatillisen työryhmän jäsenenä kiinteässä yhteistyössä esimerkiksi radiologien kanssa (Niemi 2006: 67).

Röntgenhoitajan rooli säteilysuojelijana tiedostetaan. Optimointiperiaatteen (Säteilylaki 592/1991 § 2) mukaisesti röntgenhoitajat kiinnittävät käytännön toiminnassaan huomiota turvallisuuteen esimerkiksi perehtymällä potilaan tutkimuksen tarkoitukseen lähetteen ja aiempien tutkimusten avulla, valitsemalla oikeanlaiset tutkimusmenetelmät ja -välineet, käyttämällä asianmukaisia kuvausarvoja, rajaamalla sädekentän huolellisesti sekä ohjaamalla ja asettelemalla potilaan oikealla tavalla eli lähetteen, radiologin ohjeiden ja potilaan ominaisuuksien – psyykkinen ja fyysinen kunto sekä koko – mukaan. (Niemi 2006: 57, 74, 78.) Optimoiva eli kriittiseen ajatteluun perustuva ammatillinen

päätöksenteko vaatii useiden tekijöiden koordinoitua, minkä on työn tempon takia tappelua nopeasti (Sorppanen 2006: 114). Optimointiperiaatteen toteutumisen käytännön esteitä voivat olla kiire ja omaksutut toimintatavat (Niemi 2006: 76). Röntgenhoitajan ammatissa tarvittava tieto uudistuu etenkin tekniikan osalta nopeasti, mikä edellyttää jatkuvaa ammatillista kehittymistä (Suomen Röntgenhoitajaliitto ry 2013).

Röntgenhoitaja voi tehdä lähetteen mukaisen röntgentutkimuksen itsenäisesti (Sosiaali- ja terveysministeriön asetus 423/2000 § 25), joten natiiviröntgentutkimukset ovat *röntgenhoitajan ydinosaamista*. Kansainvälisesti röntgenhoitajan vastuiksi määritellään kaikki kuvan tuottamiseen ja taltiointiin kuuluvat vaiheet. Röntgenhoitajan tulee päättää, onko kuva riittävän standardin mukainen lausunnon antamista varten. (International Society of Radiographers and Radiological Technologists 2004: 31.) Euroopan tasolla röntgenhoitajan tutkinnon suorittaneen yhtenä kompetenssialueena mainitaan kyky muokata eksponoinnin parametreja sädeannoksen ja kuvanlaadun optimoimiseksi potilaan yksilöllisten tarpeiden ja suoritettavan tutkimuksen mukaisesti (Challen 2008: 44; Bezzina – McNulty – Roding – Challen – Pronk-Larive 2012: 10). Metropolia Ammattikorkeakoulun (2013) opetussuunnitelman mukaan röntgenhoitajaopiskelija osaa kuvantamisen syventävät opinnot kiitettävästi suoritettuaan selittää ja raportoida natiiviröntgentutkimuksissa kuvan laatu- ja annsoptimointitekijät sekä arvioida niitä kriittisesti potilaan kokonaishoidon näkökulmasta. Esimerkiksi perusterveydenhuollossa kuvanlaadusta, itsearviointista ja auditoinneista huolehtiminen voi olla yhden röntgenhoitajan vastuulla (Oksanen – Ala-Nikkola – Henner 2010: 8).

Radiografiatyössä on havaittavissa samantyyppisiä pyrkimyksiä *tehtäväkuvan laajentamiseksi* kuin hoitotyössä. Kansainvälisesti Advanced Practice Radiographerin (jatkossa APR, epävirallinen lyhenne) tehtäväkuva vaihtelee paljon (Hardy ym. 2008: e17). APR:lla voi olla oikeus tehdä lausuntoja ja suorittaa tiettyjä toimenpiteitä, jotka aikaisemmin kuuluivat radiologeille (Kelly – Piper – Nightingale 2008: e72). Käytännössä APR voi muun muassa merkitä röntgenkuviin alustavina kommentteina epänormaaleja löydöksiä (red dotting), ohjata kaikilta tutkimusmenetelmiltä jatkohoitoon (Snaith – Hardy 2007: 145) sekä lausua tuki- ja liikuntaelimestön röntgenkuvia (Nightingale 2008: e57). Amerikan Yhdysvalloissa Radiological Assistant voi tehdä alustavia havaintoja diagnostisista kuvista ja kertoa havainnot valvovalle radiologille sekä monitoroida ja räättälöidä valikoituja kuvantamistutkimuksia valvonnanalaisena. Radiological Assistant ei kuitenkaan voi antaa virallista tulkintaa kuvantamislöydöksistä, tehdä lopullista kirjallista lausuntoa, korvata radiologia, toimia itsenäisesti tai määrätä lääkkeitä, hoitoja tai



terapiaa. (May – Martino – McElveny 2008: e25.) Suomessa APR:iin verrattavaa toimintaa ovat harjoittaneet lähinnä sonograferit eli ultraäänitutkimuksia tekevät röntgenhoitajat. Radiologien ja terveydenhuollon muiden resurssien rajallisuuden takia tehtäviäsiirrot tulevat todennäköisesti lisääntymään (Luotolinna-Lybeck 2011: 71).

#### **4 Hyviä käytäntöjä natiiviröntgentutkimusten kliinisen kuvanlaadun itsearvioinnissa**

*Hyvän käytännön* määritelmiä on yhtä monta kuin määrittelijöitä. Käsite on tilansidonnainen ja joustava, ja hyviä käytäntöjä voi olla monilla eri toimijatasoilla. Hyvän käytännön muita tunnuspiirteitä ovat tarvelähtöisyys, toimivuus, tuloksellisuus, mallinnettavuus, hyödynnettävyys, levitettävyyden ja jaettu kehittämisvastuu. Usein hyvä käytäntö on niin arkipäiväinen, että sitä on vaikea tunnistaa. (Aro 2004: 9–10, 17–19.)

Sosiaali- ja terveysalalla hyvä käytäntö on eettisesti hyväksyttävä ja perustuu mahdollisimman monipuoliseen tietoon. Hyvä käytäntö on koettu toimintaympäristössään potilaalle hyvää tuottavaksi ja toimivaksi. (Terveyden ja hyvinvoinnin laitos 2012b.) Tietopohjana hyvällä käytännöllä voi olla lainsäädäntöä, tutkimustuloksia, asiantuntijoiden suosituksia ja lausuntoja tai paikallisia sopimuksiakin, ellei muuta tietoa ole saatavilla. Hyvä käytäntö voi siis pohjautua kansainväliseen, kansalliseen tai paikalliseen viimeisimpään näyttöön. Käytäntöä päivitetään esimerkiksi lääketieteen ja tekniikan kehittyessä. (European Commission 2009: 18–19, 30–31.) Hyvä käytäntö on kuvattu siten, että tiedon alkuperä ja mahdolliset puutteet käyvät ilmi (Terveyden ja hyvinvoinnin laitos 2012b). Käytännöstä kuvataan selkeästi ja tiivistäen esimerkiksi toimijat, resurssit ja prosessi (Terveyden ja hyvinvoinnin laitos 2012a).

Hyvää käytäntöä voidaan käyttää laadun arviointiin. Auditoinneissa arviointi perustuu hyviin käytäntöihin. Radiologiassa hyvän käytännön mukaiset arviointikriteerit voivat soveltua kolmelle eri tasolle. 1. taso on yleinen ja yhteinen radiologian osa-alueille, esimerkiksi laatu järjestelmä. 2. tason kriteerit soveltuvat esimerkiksi vain diagnostiseen radiologiaan kuitenkin riippumatta kuvantamistutkimuksen tarkoituksesta ja menetelmästä. 3. tason erityiskriteerit koskevat tiettyä tutkimus- tai hoitomenetelmää ja kriteerit voivat olla osa kliinistä protokollaa. Yksimielisyys tämän tason kriteereistä on haasteellista, koska niiden täyttyminen voi riippua käytetystä tekniikasta ja resursseista. Sisäiseen arviointiin käytettävistä kriteereistä tulee sopia terveydenhuollon yksikön

asiantuntijakokouksissa. (European Commission 2009: 7, 18, 30–31.) **Tässä kehittämistyössä käytetään edellä kuvattua Terveiden ja hyvinvoinnin laitoksen sekä Euroopan komission hyvän käytännön määritelmää. Kehittämistyön hyvän käytännön kriteerit ovat tasolla 3.**

*Aikaisempia tutkimuksia* natiiviröntgentutkimusten kliinisen kuvanlaadun itsearviointeista röntgenhoitajille ei tiettävästi ole. Toteutettujen kliinisen kuvanlaadun itsearviointien kuvauksiakin on saatavilla niukasti, lähinnä Vadén – Akkanen-Arajärvi 2010 ja Saarelainen 2009. Julkaisut ovat kehittämistyön yhteistyöorganisaatioilta, joten päivitettyt kuvaukset tämänhetkisistä käytännöistä sisältyvät kehittämistyön tulososioon. Lomakkeita kliinisen kuvanlaadun arviointiin löytyy kirjallisuudesta muutamia (European Commission 1996: appendix II; DIMOND III 4.1. 2004; Miettunen 2009: 17).

*Euroopan Komission* diagnostisten radiografisten kuvien laatukriteereiden suositukset (European Commission 1996) ovat alalla edelleen runsaasti viitattu klassikko. Suosituksissa kuvataan ehdotus kliinisen kuvanlaadun itsearvioinnin käytännöksi, jonka tavoitteena on riittävä kuvanlaatu ja toiminnan kehittäminen. Arviointiin on yhdistetty käytetyn kuvaustekniikan ja sädeannoksen kirjaaminen. Pelkän kuvanlaadun arviointia koskevat seuraavat vaiheet: 1) Valitse arvioitava kuvauskohde ja röntgentutkimushuone tai -laite. 2) Poimi satunnaisotannalla vähintään 10 keskikokoista potilasta (60–80 kg). 3) Toteuta röntgentutkimukset valitulle kuvauskohteelle käyttäen vakiintunutta tekniikkaa. 4) Vähintään kaksi arvioijaa tarkistaa itsenäisesti laatukriteereiden toteutumisen lomaketta käyttäen. Hyvän kuvan kriteereiden lisäksi arvioidaan yleistä laatua, kuten kontrastia. Arvioinnin apuna olisi hyvä olla kriteerit täyttäviä mallikuvia. 5) Tunnista kehityskohteet. 6) Tutki systemaattisten poikkeamien syyt. 7) Tee kehitystoimenpiteet. 8) Toista vaiheet 2–5 vähän aikaa kehitystoimenpiteiden jälkeen. 9) Jos kehitystä ei ole tapahtunut, toista vaiheet 6–8. Yhdenmukaisen ja laajalle levinneen laatutason luomiseksi arviointia tulee laajentaa ulkopuolisiin arvioijiin ja yksittäistä röntgenosastoa laajempiin kokonaisuuksiin. (European Commission 1996: 48–49.)

Euroopan Komission suosituksessa aikuisen potilaan keuhkojen natiiviröntgentutkimuksen hyvän kuvan kriteereiden täyttymistä arvioidaan kaksiporaisella asteikolla, missä 1 on kyllä (yes) ja 2 ei (no). Jos patologia heikentää tarkasteltavan alueen näkyvyyttä, se merkitään P-kirjaimella. Kuvan yleistä tummuutta ja kontrastia arvioidaan kolmiportaisella asteikolla + = optimaalinen (optimum), ↑ = liian paljon (too much/high) ja ↓ = liian vähän (too little/low). Kuvan terävyyttä arvioidaan asteikolla + = optimaali-

nen (optimum), ↓ = puolioptimaalinen (sub-optimum) ja 0 = ei hyväksyttävissä (unacceptable). Rajauksen arviointiasteikko on + = optimaalinen (optimum), ↑ = kenttäkoko liian iso (field size too large) ja ↓ = kenttäkoko liian pieni (field size too small). Kuvan yleistä hyväksyttävyyttä arvioidaan neliporaisesti asteikolla: 1 täysin hyväksyttävä (fully acceptable), 2 todennäköisesti hyväksyttävä (probably acceptable), 3 hyväksyttävä vain kliinisissä olosuhteissa (only acceptable under clinical conditions) ja 4 ei hyväksyttävissä (unacceptable). Hylättävistä kuvista pyydetään perustelu. Lisäksi arvioija voi kirjoittaa kommentteja tietystä kuvasta tai yleisesti kuvista, jotka ovat esimerkiksi samasta tutkimushuoneesta. (European Commission 1996: 52–54.)

Vaikuttaa siltä, että natiiviröntgentutkimusten kliinisen kuvanlaadun itsearvioinnin käytännöt hakevat vielä muotoaan verrattuna esimerkiksi *mammografioihin*. Toisaalta kansainvälisessä kirjallisuuskatsauksessa (Li – Poulos – McLean – Rickard 2010: e130) todetaan, että käytännöt mammografioidenkin kliinisen kuvanlaadun arvioinneissa ovat kirjavia. Tutkijat analysoivat 23 tutkimusartikkelia vuosilta 2000–2006, ja niistä vain 11 käsitteli digitaalista mammografiaa. Katsauksessa keskityttiin käytettyihin arviointikriteereihin ja -asteikkoihin. Tulosten mukaan vain viidessä tutkimuksessa noudatettiin joko American College of Radiologyn tai Euroopan Komission suosituksia. Muissa tutkimuksissa käytettiin näiden suositusten yhdistelmiä tai muita kriteerejä ja asteikkoja. Vaihtelua oli käytetyissä arviointikriteereissä, kriteereiden lukumäärässä, kriteereiden kuvauksissa ja ohjeistuksessa kriteereiden käyttöön. Ohjeistukset olivat usein epätasällisia ja tulkinnanvaraisia. Jopa patologian tunnistamisen kannalta tärkeää kriteeriä, rinnan tummuutta kuvassa, käytettiin vain osassa arvioinneista. Lisäksi tummuuden arviointikohtaa kuvassa ei välttämättä määritelty, mikä lisää arviointien vaihtelua. Vaikka suurin osa kriteereistä soveltuu sekä digitaaliseen että filmitekniikkaan, erilainen tapa tuottaa ja esittää kuvia voi edellyttää joidenkin arviointikriteereiden muokkaamista. Johtopäätöksenä esitettiin, että arviointimenetelmien vaihtelulla on huomattava vaikutus kliinisen kuvanlaadun arviointiin sekä tutkimuskäytössä että kliinisessä työssä. Katsauksessa tunnistettiin selvä tarve validille ja luotettavalle kliinisen kuvanlaadun arviointimenetelmälle, jolla kuvanlaadua pystytään arvioimaan yksinkertaisesti ja toistettavasti. (Li ym. 2010: e122–e130.)

Katsauksen mukaan mammografian kliinisen kuvanlaadun arvioinnin menetelmät vaihtelivat. Niistä muodostettiin ryhmiä arvioinnin tavoitteiden mukaan. Kuvanlaadun arvioinnin tavoitteita voivat olla 1) kuvantamistekniikoiden vertailu 2) tavallisimpien kliinisen kuvanlaadun puutteiden tunnistaminen 3) kuvanlaadun arviointimenetelmien vertailu

sekä 4) kuvanlaadun tutkiminen ja rintasyövän tunnistaminen. Katsauksen mukaan arvioinnin tavoitteet saattoivat olla samat, mutta arviointimenetelmät olivat silti erilaiset. Käytetyt arviointiasteikot olivat absoluuttisia tai suhteellisia. Absoluuttisessa asteikossa arviointi annettiin tyypillisesti kolmi- tai viisiportaisella asteikolla, esimerkiksi hyvä, 3 pistettä (good), kohtalainen, 2 pistettä (moderate) ja heikko, 1 piste (poor). Suhteellisessa asteikossa arvioitavaa kuvaa verrattiin vertailukuvaan viisi- tai seitsemänportaisella asteikolla. (Li ym. 2010: e123, e125–e128.)

Kirjallisuuskatsauksessa mammografiakuvien arvioijat olivat yhtä tutkimusta lukuun ottamatta radiologeja. Vaikka röntgenhoitajilla ja radiologeilla on sama tavoite – diagnostisesti optimaalinen kuva – on vaarana, että nämä eri ammattiryhmät tarkastelevat kuvanlaatua eri tavalla käyttäen eri kriteereitä. (Li ym. 2010: e129–e130.) Erään toisen tutkimuksen mukaan (Wivell – Denton – Eve – Inglis – Harvey 2003: 66) röntgenhoitajia voidaan kouluttaa tulkitsemaan seulontamammografiakuvia yhtä hyvin kuin radiologit. Lisäksi mammografioiden yleinen kuvanlaadun standardi parani, kun röntgenhoitajat oppivat tunnistamaan paremmin patologian löytymistä edistäviä tekijöitä (Wivell ym. 2003: 66). Siksi on tärkeää, että sekä röntgenhoitajille että radiologeille on koulutusta kuvanlaadun kriteereistä (Li ym. 2010: e130).

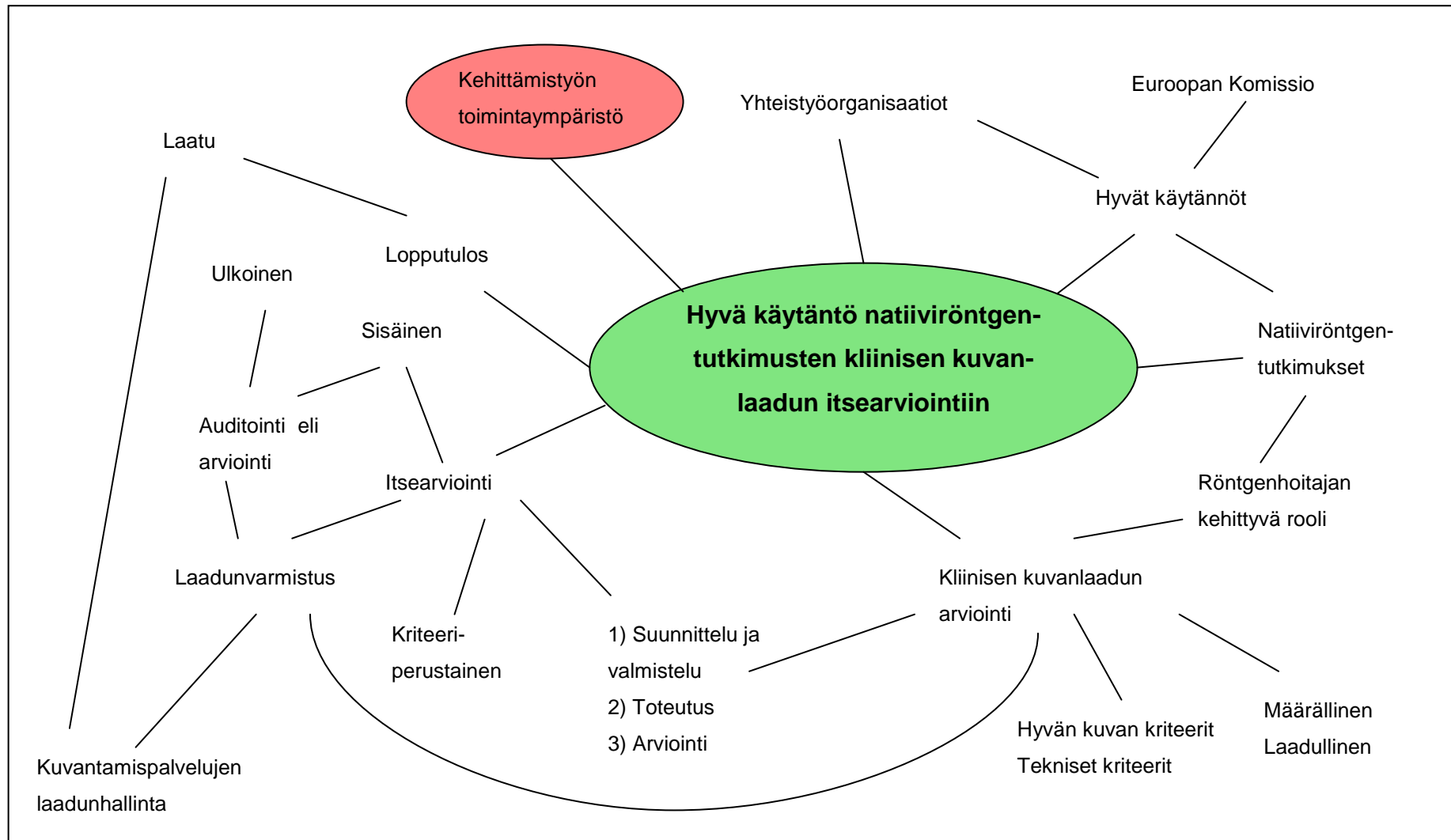
Suomessa mammografioiden kliinistä kuvanlaatua arvioidaan valtakunnallisella THKR-mittarilla (täydellinen, hyvä, kohtuullinen tai riittämätön kuva). Esimerkiksi Tampereella arvioijakoulutuksen käynyt röntgenhoitaja arvioi kuvanlaatua kaksi kertaa vuodessa joko yksin tai yhdessä seulontamammografioita tekevän röntgenhoitajan kanssa. Jokaisen seulojan ottamista kuvista arvioidaan 10 oikean ja 10 vasemman rinnan etu- ja viistokuvaa. Seuloja saa henkilökohtaisen palautteen ja yhteenvedon koko röntgenosaston tuloksista. (Lepikonmäki 2012: 70.) Lisäksi röntgenhoitajille ja radiologille suositellaan yhteisiä laatupalavereita kaksi kertaa vuodessa (Berg ym. 2013: 27). Mammografiat ovat yksi röntgenhoitajan erityisosaamisalue, jossa kuvauskohde ja -tekniikka ovat erilaisia kuin natiiviröntgentutkimuksissa. Siksi niiden arviointikäytännöt eivät ole välttämättä suoraan sovellettavissa natiiviröntgentutkimuksiin.

## **5 Kanta-Hämeen keskussairaala kehittämistyön toimintaympäristönä**

Kanta-Hämeen keskussairaala on Kanta-Hämeen sairaanhoitopiirin kuntayhtymän sydän. Sairaanhoitopiirin tehtävänä on tuottaa jäsenkuntien väestölle ja muille asiakkaille

turvallista, korkealaatuista, ympärivuorokautista erikoissairaanhoidoa ja siihen läheisesti liittyviä terveydenhuollon palveluita sekä kehittää terveydenhuollon toimialaa Kanta-Hämeessä. Toimintaa ohjaavia arvoja ovat ihmisen arvostaminen, oikeudenmukaisuus ja vastuullisuus. Oikeudenmukaisuus sisältää esimerkiksi sääntöjen ja yhteisesti sovitujen periaatteiden mukaan toimimisen. Vastuullisuuteen kuuluvat muun muassa oman osaamisen ja ammattitaidon jatkuva kehittäminen, toimintakäytäntöjen parantaminen yhdessä, palvelujen vaikuttavuuden perustuminen avoimeen tietoon, näyttöön ja tiedeellisyys sekä riittävä ja avoin tiedon jakaminen päätöksenteon mahdollisuuden turvaamiseksi kaikille. (Kanta-Hämeen sairaanhoitopiirin kuntayhtymä 2010: 4–5.)

Kliinisen kuvanlaadun itsearviointia ehdotettiin tämän kehittämistyön aiheeksi Kanta-Hämeen keskussairaalan (KHKS) Hämeenlinnan yksikön röntgenosastolta eli *työn tilaalalta*. Aihe nousi esiin kehittämistyön tekijän ja hänen esimiehensä mielenkiinnon kohteena. Natiiviröntgentutkimusten kliinisen kuvanlaadun itsearviointia ei ole Hämeenlinnan yksikössä systemaattisesti ja dokumentoidusti tiettävästi tehty. Hämeenlinnan yksikön röntgenosastolla työskentelee kolmivuorotyössä noin 30 röntgenhoitajaa. Radiologeja on noin 12, ja päivystävä radiologi on aina tavoitettavissa. Vuonna 2012 röntgenosaston kaikkien tutkimusten määrä oli noin 56 000, josta natiiviröntgentutkimuksia oli reilut 33 000. Näistä etu- ja sivukuvan sisältäviä keuhkojen röntgentutkimuksia oli lähes 9 000 ja polven röntgentutkimuksia noin 1 500. Vuoteen 2011 verrattuna röntgenosaston kaikkien tutkimusten ja natiiviröntgentutkimusten määrä on kunkin osalta laskenut noin 1 000 tutkimusta. Luvut ovat kuvantamisyksikön toiminnan raportointi- ja analysointiohjelmasta. Yhteenveto kehittämistyön teoreettisista lähtökohdista on kuviossa 3.



Kuvio 3. Yhteenveto kehittämistyön teoreettisista lähtökohdista.

## 6 Kehittämistyön tavoite, tarkoitus ja tehtävät

Tämän kehittämistyönä toteutettavan opinnäytetyön tavoitteena on kehittää natiiviröntgentutkimusten kliinisen kuvanlaadun itsearviointia. Tämä laadunhallinnan olennainen osa lisää potilasturvallisuutta ja röntgenhoitajien osaamista. Tarkoituksena on toteuttaa kliinisen kuvanlaadun itsearviointi hyvän käytännön mukaisesti aikuisen potilaan keuhkojen ja polven natiiviröntgentutkimusten osalta. Kehittämistyön tehtävinä on

1. kehittää näyttöön perustuva hyvä käytäntö kliinisen kuvanlaadun itsearviointiin röntgenhoitajille Kanta-Hämeen keskussairaalassa
2. kuvata itsearvioitua kliinistä kuvanlaatua ja
3. kuvata arvioijien kokemuksia hyvästä käytännöstä.

Hyvää käytäntöä voi käyttää säännöllisten kliinisen kuvanlaadun itsearviointien lähtökohtana. Itsearvioinnin tuloksia voidaan hyödyntää natiiviröntgentutkimusten laadun kehittämisessä ja vuoden 2014 kliiniseen auditointiin valmistautumisessa.

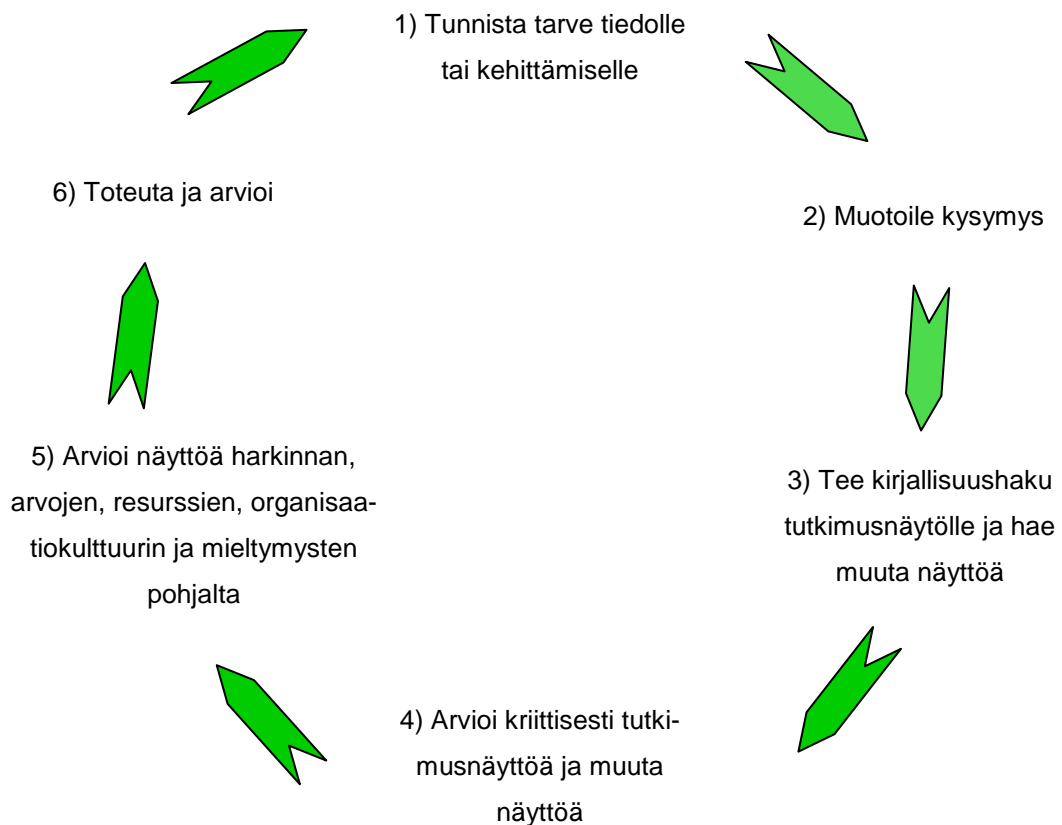
Hyvää käytäntöä voi soveltaa laadunhallinnassa tilaajaysikköä laajemminkin, jolloin se voi madaltaa kynnystä kliinisen kuvanlaadun itsearviointeihin ja lisätä niiden laatua. Itsearvioinnissa kokeillaan myös käytännössä HUS-Kuvantamisen hyvän kuvan kriteerien soveltuvuutta sairaanhoitopiirien rajat ylittävään käyttöön.

## 7 Kehittämistyön menetelmät ja aineisto

### 7.1 Näyttöön perustuva toiminta

Kehittämistyö toteutettiin *tutkimusavusteisena kehittämistyönä* (Toikko – Rantanen 2009: 33–34) ja sen *kohderyhmänä* oli Kanta-Hämeen keskussairaalan Hämeenlinnan yksikön röntgenosasto. Työssä sovellettiin näyttöön perustuvan toiminnan (evidence based practice) prosessia (Dawes ym. 2005). *Näyttöön perustuvan radiografian systemaattisen menetelmän* (kuvio 4) mukaisesti kehittämistyö eteni kehittämistarpeen tunnistamisen ja kysymyksen muotoilun kautta tutkimustiedon hakemiseen *sovelletulla systemaattisella kirjallisuuskatsauksella* (Brettle – Gambling 2003). Asiantuntijanäyttöä olivat tilaajan sekä yhteistyöorganisaatioiden avainasiantuntijoilta kerätty dokumentti- ja

haastatteluaineisto natiiviröntgentutkimusten klinisen kuvanlaadun itsearvioinnista (Patton 2002: 293–294; Hirsjärvi – Hurme 2008: 34–36, 47–48). Kerättyä näyttöä arvioivat kehittämistyön tekijä sekä tilaajan edustajat. Näyttöön perustuen kehitetty hyvä käytäntö klinisen kuvanlaadun itsearviointiin pilotoitiin Kanta-Hämeen keskussairaalan röntgenosastolla. Palautetta hyvän käytännön toimivuudesta pyydettiin itsearviointiin osallistuneilta röntgenhoitajilta ja radiologeilta. Pilotoinnin perusteella hyvää käytäntöä voidaan kehittää edelleen. (Hafslund – Clare – Graverholt – Nortvedt 2008.)



Kuvio 4. Näyttöön perustuvan radiografian systemaattisen toiminnan menetelmä (Hafslund ym. 2008: 345).

Usein tutkimustietoa ei ole käytettävissä tai se ei ole laadultaan riittävän hyvää. Silloin käytetään muuta mahdollisimman luotettavaa näyttöä, kuten paikalliset laadun seurantatulokset, hyväksi koettu käytäntö tai asiantuntijatieto. Olipa näyttö millaista hyvänsä, pyrkimyksenä on toiminnan perustaminen mahdollisimman luotettavaan ja yleisesti hyväksyttyyn tietoon. On tärkeää päästä eroon käytännöistä, jotka perustuvat työyksikön perustelemattomaan traditioon tai yksittäisen työntekijän käsitykseen, jolloin tutkimus tai hoito vaihtelee eri potilaiden ja samankin potilaan kohdalla tutkimuspaikasta tai



henkilöstön edustajasta riippuen. Tällaisessa kulttuurissa on mahdotonta arvioida tutkimuksen tai hoidon vaikuttavuutta. (Elomaa – Mikkola 2010: 17.)

*Yhteistyöorganisaatioita* olivat HUS-Kuvantaminen, Ylöjärven kaupunki ja Kymenlaakson sairaalapalvelut -liikelaitoksen kuvantaminen. Yhteistyöorganisaatioiden valintaperusteena oli mahdollisimman laaja sekä tuore kokemus natiiviröntgentutkimusten kliinisen kuvanlaadun itsearvioinnista. Yhteistyöorganisaatioita etsittiin ympäri Suomea ja vaikutti siltä, että valintaperusteet täyttäviä röntgenosastoja oli suhteellisen vähän. Kehittämistyön kustannuksista vastasi pääosin kehittämistyön tekijä, mikä vaikutti resursointiin (Hafslund ym. 2008: 344).

## 7.2 Sovellettu systemaattinen kirjallisuuskatsaus

### 7.2.1 Kirjallisuuskatsauksen määrittelyä

Näyttöön perustuvaa tietoa hyvän käytännön muodostamiseksi etsittiin sovelletun systemaattisen kirjallisuuskatsauksen avulla (Brettle – Gambling 2003; Khan – Kunz – Kleijnen – Antes 2003), jonka anti muodostaa tämän kehittämistyön sekundaariaineiston. Sovellettua systemaattista kirjallisuuskatsausta voidaan jatkossa nimittää lyhyesti kirjallisuuskatsaukseksi. Laadullista kirjallisuuskatsausta ohjaava kysymys voidaan muotoilla PICO-muistisäännön avulla, jossa Population tarkoittaa kohdejoukkoa, the phenoma of Interest mielenkiinnon kohteena olevaa ilmiötä ja Context kontekstia. Määrällisessä kirjallisuuskatsauksessa voidaan määrittää lisäksi Outcome eli lopputulos. (Joanna Briggs Institute 2011: 13.) Näitä kahta PICO-mallia soveltaen kirjallisuuskatsausta ohjasi seuraava PICO-kysymys:

**Millaiset hyvät käytännöt (O) soveltuvat natiiviröntgentutkimusten (Co) kliinisen kuvanlaadun itsearviointiin (I) röntgenhoitajille (P)?**

Kirjallisuuskatsauksen tietokantoina olivat Cinahl, Medline, ScienceDirect, Cochrane ja Medic, koska ne kaikki sisältävät artikkeleita muun muassa radiografian ja sädehoidon alueelta. ScienceDirectiä lukuun ottamatta samoja tietokantoja oli käytetty myös radiografian asiantuntijoiden laatimassa kirjallisuuskatsauksessa röntgenhoitajien työnkuvasta teleradiologiassa (Henner – Grönroos 2011). Cinahlia, Medlinea ja Cochranea

suositeltiin myös radiografian kirjallisuuskatsausta käsittelevässä artikkelissa (Brettle – Gambling 2003: 232).

Kirjallisuuskatsauksen sisäänotto- ja ulossulkukriteerejä olivat seuraavat:

- Radiografiatiede, ei radiologia tai hoitotiede
- Näyttöön perustuva radiografia
- Tutkimusmenetelmänä eli modaaliteettina vain natiiviröntgentutkimukset
- Röntgenhoitajien suorittamat natiiviröntgentutkimukset, ei esimerkiksi hammaslääkärissä otettavat hammaskuvat
- Natiiviröntgentutkimusten auditointi tai arviointi
- Natiiviröntgentutkimusten laatu
- Kliininen, ei tekninen, kuvanlaatu
- Vain ihmispotilaat, ei eläinpotilaita
- Kieli englanti tai suomi
- Maantieteellisesti ensisijaisesti Eurooppa, lisäksi Pohjois-Amerikka sekä Australia ja Uusi-Seelanti, esimerkiksi Afrikka kulttuuriltaan liian kaukana pohjoismaisesta
- Ei filmitekniikka
- Aikarajaus sisällön, ei hakuasetusten suhteen. Kliiniset auditoinnit ovat suhteellisen uusi asia, joten osumat ovat todennäköisesti melko tuoreita. Muun sisällön osalta lähteet otetaan mukaan viimeisen 10 vuoden ajalta, ellei sisällön perusteella kyseessä ole klassikko.
- Artikkelit ja tutkimukset, ei esimerkiksi luentotiivistelmiä
- Vähintään tiivistelmä suoraan saatavilla

Englanninkielisiä hakusanoja olivat seuraavat:

- radiography, plain radiography, plain imaging, radiographer, radiologic technologist, evidence-based, audit, clinical audit, internal audit, self assessment, self evaluation, peer review, clinical image quality, diagnostic image quality, visual grading characteristics
- lisäksi kokeiluluontoisesti x-ray, radiograph, thorax ja knee

Suomenkielisiä hakusanoja olivat seuraavat:

- natiiviröntgentutkimus, näyttöön perustuva, auditointi, arviointi, itsearviointi, kliininen kuvan laatu

Kanta-Hämeen keskussairaalan informaation mukaan tietokannoissa on käytössä seuraavat asiasanat:

- Cinahl [CINAHL Headings]
- Medline [MeSH]
- ScienceDirect [ei sanastoa, täytyy hakea esimerkiksi avainsanoilla 'Author Keywords' tai kokotekstistä]

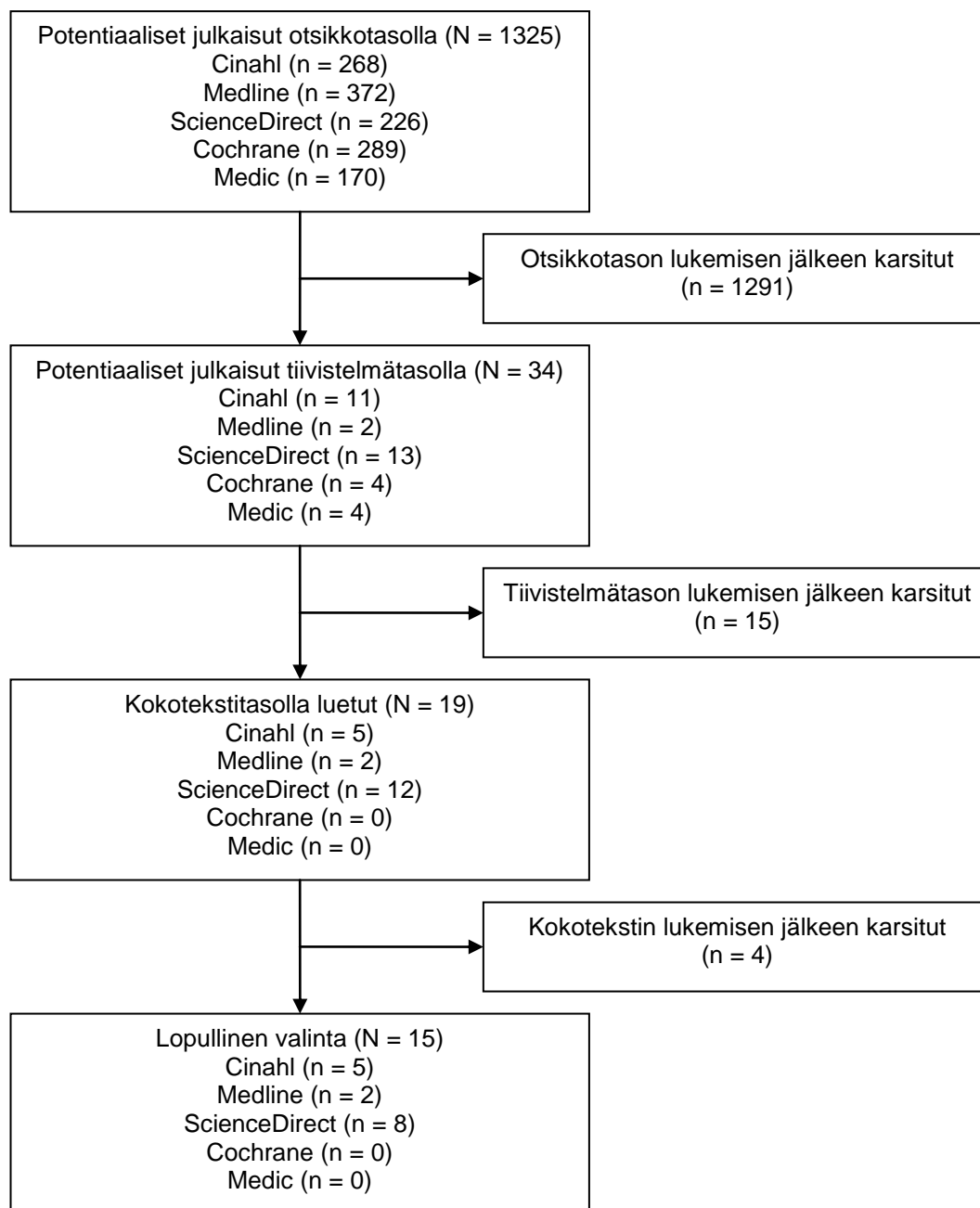
- Cochrane [MeSH]
- Medic [käytännössä MeSH, sekä sen käännös FinMeSH]

MeSH-asiasanat käyvät melkein kaikkiin valituista tietokannoista. Kehittämistyön kannalta soveltuvimmiksi arvioitiin asiasanat radiography, clinical audit, self-assessment ja peer review. CINAHL Headingseistä arvioitiin soveltuvimmiksi asiasanat radiography ja quality assessment.

### 7.2.2 Haut tietokannoista

Tietokantahaut toteutettiin 13.–20.10.2012. Sisäänotto- ja ulossulkukriteerit sekä hakusanat tarkentuivat hakujen aikana. Vapaasana- ja asiasanahakuja tehtiin yksittäisillä hakusanoilla ja niiden yhdistelmillä. Hakusanojen tuottaessa järkevän määrän (yleensä alle 100) osumia niistä valikoitiin otsikon perusteella mahdollisesti relevantit lähteet. Näistä valittiin tiivistelmän perusteella lähteet kokotekstitarkasteluun.

Täysin PICO-kysymystä vastaavia artikkeleita ei löytynyt yhtään. Kehittämistyöhön sovellettavia lähteitä löytyi kuitenkin otsikkotason karsinnan jälkeen 34. Monta kertaa hakutuloksiin tulleet artikkelit karsittiin otsikkotasolla yhteen osumaan. Medlinessa kaksoisosumat poistettiin deduplicate-toiminnolla. Relevanteimpia osumia tuottivat hakusanat radiography, audit, clinical audit, internal audit, clinical image quality, diagnostic image quality, plain imaging, radiographer ja visual grading characteristics eri yhdistelminä. Kokotekstitason tarkastelussa relevantteja lähteitä jäi jäljelle 15. Niiden keskeiset tulokset ovat liitteessä 1. Metropolia Ammattikorkeakoulun informaattikolta pyydettyssä konsultaatiossa 18.10.2012 tunnin tietokantahauilla löydetty paras artikkeli oli sama kuin edellä mainituilla hauilla. Sovelletun systemaattisen kirjallisuuskatsauksen eteneminen on kuvattu kuviossa 5.



Kuvio 5. Sovelletun systemaattisen kirjallisuuskatsauksen eteneminen.

### 7.2.3 Haut muista näyttötiedon lähteistä

Näyttötietoa haettiin tietokantojen lisäksi *internetistä* ja *kirjallisuudesta*. Säteilyturva-keskuksen (STUK) internetsivujen säteilyturvallisuus- eli ST-ohjeet käytiin läpi 23.10.2012. Otsikon perusteella mahdollisesti relevanteista ST-ohjeista luettiin sisällysluettelo ja lisäksi kokotekstiä kiinnostavista sisältöotsikoista. Relevantteja ST-ohjeita olivat 1.1 ja 3.3, jotka käsiteltiin kehittämistyön edellisissä osissa. STUK:n päätöksissä

ei otsikon perusteella vaikuttanut olevan relevanttia tietoa. Käypä hoito -suosituksista hakusana ”röntgen” antoi osumiksi 29 suositusta 13.10.2012. Otsikon perusteella mahdollisesti relevanteista suosituksista luettiin kuvantamistutkimuksia koskeva osuus, mutta relevanttia tietoa ei löytynyt. Suomen Röntgenhoitajaliitto ry:n julkaisemia Radiografia-lehtiä käytiin manuaalisesti läpi viimeisen 10 vuoden ajalta (2/2012–1/2002). Otsikon perusteella mahdollisesti relevanteista 17 artikkelista valikoitui mukaan kokotekstin perusteella kolme.

Tietoa etsittiin myös *asiantuntijaverkostojen* avulla syksyllä 2012 ja keväällä 2013. Kehittämistyön tekijä pyysi vihjeitä kehittämistyön aihepiiriin tietolähteistä esimerkiksi Säteilyturvakeskuksesta sekä sosiaali- ja terveydenhuollon auditointien ja laadunhallinnan yrityksestä. Kehittämistyön tekijä otti yhteyttä yhteensä noin 20 radiografian ja radiologian asiantuntijaan Suomessa ja muutamien osalta ulkomailla. Monet vihjeistä viittasivat yhteistyöorganisaatioihin. Pari suomalaista radiografian asiantuntijaa tiedusteli aihepiiriin tuntemusta omilta kansainvälisiltä verkostoiltaan, mutta näyttöä ei löytynyt. Erään vihjeen perusteella löytyi vielä yksi relevantti artikkeli (De Crop ym. 2012). Yhteenveto muun näyttötiedon keskeisistä tuloksista on liitteessä 2.

Sovelletulla systemaattisella kirjallisuuskatsauksella tietokannoista ja muista näyttötiedon lähteistä löydetty tieto analysoitiin *teorialähtöisellä sisällönanalyysillä* (Hsieh – Shannon 2005: 1281–1283; Elo – Kyngäs 2008: 110–114). Näyttö jäsennettiin artikkeli kerrallaan taulukkoon (liite 3), jonka runkona käytettiin haastatteluteemoja (liite 4). Analyysi aloitettiin lokakuussa 2012 ja saatiin päätökseen syyskuussa 2013. Yhteistyöorganisaatioiden natiiviröntgentutkimusten kliinisen kuvanlaadun itsearviointidokumentit analysoitiin samaan tapaan, joten yksityiskohtainen kuvaus analyysiprosessista on kohdassa Asiantuntijanäyttö.

### 7.3 Asiantuntijanäyttö

Asiantuntijanäyttöä olivat yhteistyöorganisaatioiden natiiviröntgentutkimusten *kliinisen kuvanlaadun itsearviointidokumentit* (Patton 2002: 293–294). Dokumentit koostuivat tekstiasiakirjoista, taulukoista, kuvaajista, lomakkeista ja Powerpoint-esityksistä, ja kehittämistyön kannalta relevanttia aineistoa kertyi saatekirjeet mukaan lukien 151 sivua. Sivumäärään suhteutettuna informaatioisisältö oli kuitenkin suhteellisen vaatimaton. Dokumenttien perusteella erään yhteistyöorganisaation kliinisen kuvanlaadun avainasiantuntijalta pyydettiin sähköpostitse lisätietoja koko organisaation kattavasta kliini-

sen kuvanlaadun itsearviointin käytännöstä. Dokumenttien informaatiota täydennettiin myös *haastatteluin*, joiden *teemat* ja saatekirje ovat liitteessä 4 (Hirsjärvi – Hurme 2008: 34–36, 47–48, 61, 64–65, 73–75). Kunkin yhteistyöorganisaation röntgenosasto valitsi tiedonantajaksi klinisen kuvanlaadun itsearviointista vastanneen röntgenhoitajan, jolla oli mahdollisimman paljon tuoretta kokemusta itsearviointista (Kankkunen – Vehviläinen-Julkunen 2013: 110–112). Kehittämistyön tekijä laati itsearviointidokumenttien analyysin perusteella apukysymyksiä organisaatioittain, jotta saisi haastatteluilla täydennettyä dokumenttien tietoa. Tiedonantajat haastateltiin yksitellen puhelimitse työaikana työpaikallaan. Haastattelut kestivät 30–60 minuuttia ja ne äänitettiin. (DiCicco-Bloom – Crabtree 2006: 315, 318; Kylmä – Juvakka 2007: 88–94.) Aineiston keruu yhteistyöorganisaatioilta tapahtui tammi–toukokuussa 2013: kehittämistyön tekijä sai dokumentit käyttöönsä tammikuun lopussa ja haastattelut tehtiin toukokuussa (Hirsjärvi – Hurme 2008: 73). *Litterointi* tehtiin heinä–elokuussa 2013 ja litteroitua tekstiä kertyi 28 sivua. Litteroinnin aikana tehtiin jo alustavaa analyysia ja keskityttiin sisältöön jättäen pois täytesanoja ja saman sanan toistoja. (DiCicco-Bloom – Crabtree 2006: 317–318; Hirsjärvi – Hurme 2008: 138–143.)

Näkemyks kehittämistyön tilaajalle soveltuvasta käytännöstä klinisen kuvanlaadun itsearviointiin selvitettiin tilaajan avainasiantuntijoita: laadunvarmistuksesta vastaavalta röntgenhoitajalta, natiiviröntgentutkimuksia lausuvalla radiologilta ja osastonhoitajalta (Pelto-Huikko – Karjalainen – Koskinen-Ollonqvist 2006: 46–47). Heidä pyydettiin *sähköpostikyselyssä* kirjoittamaan tai kertomaan suullisesti, miten klinisen kuvanlaadun itsearviointin käytännön luonnos heidän mielestään soveltui kehittämistyön tilaajalle. Tiedonantajia pyydettiin arvioimaan, mitä hyvää ja kehitettävää käytäntöluonnoksessa oli. (Kylmä – Juvakka 2007: 104.) Lisäksi heillä oli käytettävissään arvioitavien natiiviröntgenkuvien hakukriteerit ja luonnos Webropol-arviointilomakkeen sisällöstä. Sähköpostikyselyn saatekirje on liitteessä 5.

Yhteistyöorganisaatioiden klinisen kuvanlaadun itsearviointidokumentit ja niitä täydensivät haastattelut sekä kehittämistyön tilaajan edustajien vastaukset sähköpostikyselyyn analysoitiin soveltaen *teorialähtöistä* eli deduktiivista *sisällönanalyysia* (Hsieh – Shannon 2005: 1281–1283; Elo – Kyngäs 2008: 110–114; Tuomi – Sarajärvi 2013: 113–116). Analyysirunkona käytettiin teemahaastattelurunkoa (liite 4), jonka kolme pääteemaa (suunnittelu ja valmistelu, toteutus sekä arviointi) muodostivat yläluokat ja niiden sisältämät alateemat muodostivat alaluokat. Analyysiyksikkönä käytettiin yhden ajatuksen sisältävää kokonaisuutta, lausumaa, joka voi koostua useastakin lauseesta

(Burns – Grove 2009: 528). Dokumentit luettiin läpi useita kertoja ja niistä poimittiin vain analyysirunkoon sopivat pelkistetyt ilmaisut keskittyen ilmisälttöön. Tarvittaessa ilmaisujen merkityksiä tarkistettiin jälkikäteen alkuperäisdokumenteista. Ilmaisuille annettiin sama painoarvo riippumatta niiden esiintymistiheydestä, joten kvantifiointi arvioitiin kehittämistyön kannalta epärelevantiksi. Analyysirunkoon sopivien lausumien pelkistetyt ilmaukset koottiin organisaatioittain analyysitaulukoihin. Niistä kirjoitettiin kehittämisyöraporttiin synteesi teema kerrallaan. Dokumentit analysoitiin helmikuun lopussa ja huhtikuun alussa 2013. Yhteistyöorganisaatioiden haastattelut analysoitiin heinälokakuussa 2013. Haastattelulitteraatit luettiin läpi useita kertoja ja samalla kehittämistyön tekijä koodasi lausumia kursivoiduilla teemojen nimillä. Koodattujen alkuperäisilmausten pelkistetyt muodot kirjoitettiin teemoittain organisaatio kerrallaan uusiin tekstitiedostoihin. Teemojen mukaan järjestetyt pelkistetyt ilmaukset yhdistettiin kehittämisyöraporttiin yhteistyöorganisaatioiden dokumenttien synteisiin. Yhteenveto yhteistyöorganisaatioiden ja kirjallisuuskatsauksen annista osoitti hyvän käytännön toteutusta kuvaavan tiedon runsauden, joten toteutus-yläluokan kaksi alaluokkaa, arvioitava materiaali ja menetelmä, jaettiin edelleen alempiin luokkiin. Kehittämistyön tilaajan lyhyet kirjalliset vastaukset sähköpostikyselyyn analysoitiin jakamalla lausumat hyviin ja kehitettäviin asioihin. Esimerkkejä teorialähtöisen sisällönanalyysin etenemisestä on taulukossa 1.

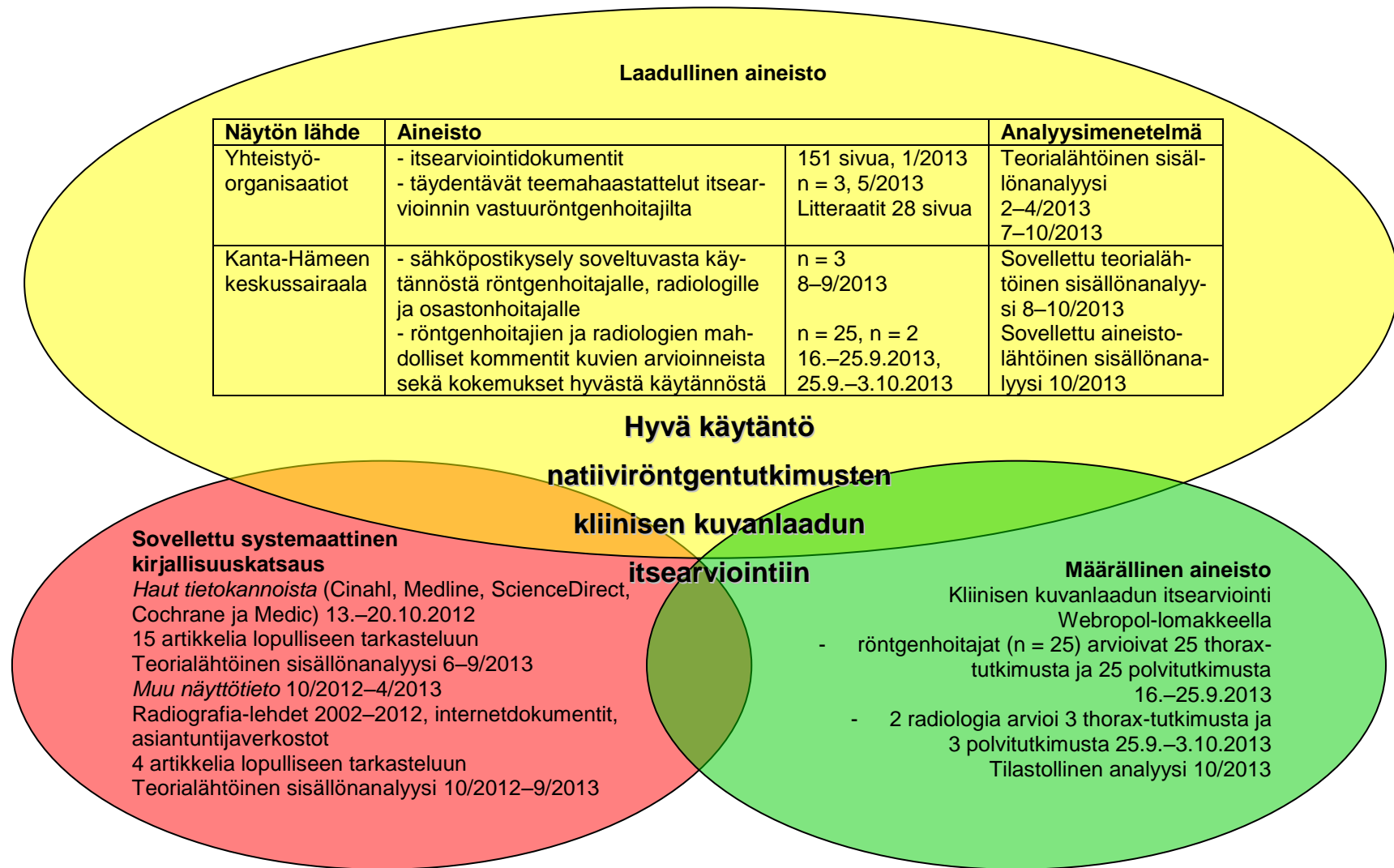
Taulukko 1. Esimerkkejä teorialähtöisen sisällönanalyysin etenemisestä.

Aineisto	Analyysirungon alaluokka	Pelkistetty ilmaus	Alkuperäisilmaus
<i>Yhteistyöorganisaatioiden natiiviröntgen-tutkimusten kliinisen kuvanlaadun itsearviointidokumentit</i>	Tavoitteet	Natiiviröntgenkuvien riittävä diagnostinen laatu	Tavoitteena on varmistaa, että kuva tuottaa riittävän diagnostisen tiedon.
<i>Dokumentteja täydentävät teemahaastattelut</i>	Hyvää itsearvioinnissa	Konkreettinen työkalu röntgenhoitajien ammattitaidon kehittämiseen, kun kehitettäviin asioihin pääsee käsiksi	Et ihan nää, tätä röntgenhoitajan perushommaa sitte pitäis osata niin, niihin me päästään yleensä käsiksi sit ku me ollaan tehty tää kuvanlaadun arviointi ja meillon näyttää jotain että... missä mennään.
<i>Kehittämistyön tilaajan avainasiantuntijoiden sähköpostikyselyn vastaukset</i>	Kehitettävää itsearvioinnissa	Jatkossa röntgenosaston johtoryhmällä vastuu itsearvioinnista: organisointi, arviointikohteen ja ajankohdan valinta,	Mielestäni jatkoa ajatellen tutkimuskohteen ja organisoinnin vastuuttamisen voisi laittaa röntgenin johtoryhmälle. Siellä päätetään ajankohta, arviointi kohde ja vastuuhenkilöt, näin sitoute-

		vastuuhenkilöt, tulosten raportointi johtoryhmälle ja päätökset kehitystoimenpiteistä. Sitouttaa lääkäreitä ja hoitajia arviointikriteerien laatimiseen ja arviointiin.	taan sekä lääkärit että hoitajat arviointiin ja arviointikriteerien laatimiseen. Myös tulokset käsitellään röntgenin johtoryhmässä. – – Raportointi, tulokset esitellään myös johtoryhmälle, jossa lopullisesti päätetään jatkotoimenpiteistä.
--	--	---	---

Laadullista aineistoa olivat lisäksi Kanta-Hämeen keskussairaalan röntgenhoitajien ja radiologien kommentit ja kokemukset itsearviointista. Nämä sekä määrällinen aineisto käsitellään kohdassa Hyvän käytännön pilotointi Kanta-Hämeen keskussairaalassa. Yhteenveto kehittämistyön aineistojen keruusta ja analysoinnista sekä niiden aikataulusta on kuviossa 6.





Kuvio 6. Kehittämistyön aineistojen keruu ja analysointi sekä niiden aikataulu.

## 8 Tulokset

### 8.1 Kirjallisuuskatsauksella löydetyt tiedon näytön aste

Sovelletulla systemaattisella kirjallisuuskatsauksella löydetyt 15 tietolähdettä muodostivat monipuolisen joukon vertaisarvioituja artikkeleita kansainvälisistä tiedejulkaisuista (liite 1). Yli puolet lopulliseen tarkasteluun valikoituneista artikkeleista oli Radiography-lehdestä, yhdestä radiografian keskeisimmästä julkaisusta. Muut mukaan valikoituneet julkaisut olivat Applied Radiation and Isotopes, British Journal of Radiology, European Journal of Radiology, Journal of the American College of Radiology ja Radiation Protection Dosimetry. Artikkeleiden kieli oli englanti, mutta kirjoittajat olivat Iso-Britanniasta, Irlannista, Italiasta, Ruotsista, Suomesta, Sveitsistä ja Espanjasta. Tämä rajoittaa tutkimustulosten yleistettävyyttä, koska terveydenhuoltokulttuuri vaihtelee maantieteellisesti paljon. Esimerkiksi maailmalla kuvia lausuvat röntgenhoitajat ovat Suomessa sonografereita lukuun ottamatta suhteellisen tuntematon käsite.

Valikoidut artikkelit liittyivät kehittämistyön ilmiökenttään monin tavoin. Ne käsittelivät arviointia eri muodoissaan: itse- ja vertaisarviointia, kliinisen kuvanlaadun arviointia, laadunvarmistusta sekä kliinistä auditointia. Lisäksi tarkasteltiin toimintaprotokollien ja hyvien käytäntöjen kriteerien kehittämistä sekä laiteteknisten tekijöiden vaikutusta kliiniseen kuvan laatuun. Yleisluontoisten katsausten lisäksi aiheita käsiteltiin tavallisten ja lausuvien röntgenhoitajien, radiologien sekä terveydenhuollon ja radiografian johtajien näkökulmista. Poissulkukriteerejä tiukasti tulkiten radiologien näkökulma olisi pitänyt jättää haun ulkopuolelle. Toisaalta radiologit arvioivat usein kuvausteknisten tekijöiden vaikutusta kuvanlaatuun, koska he ovat työssään harjaantuneet havaitsemaan kuvan pieniä yksityiskohtia. Nämä artikkelit olivat lisäksi aiheensa puolesta sovellettavissa kehittämistyöhön. Kuvauskohteina olivat ihmispotilaiden lisäksi ihmisvainaja ja jopa teurastetun lampaan kaularanka. Muiden kuin tavallisten potilaiden käyttäminen kuvauskohteena vaikutti perustellulta, koska täsmälleen samasta kohteesta haluttiin useita kuvia eri kuvaustekniikoilla. Lisäksi Martin, Sharp ja Sutton (1999) käsittelivät osittain vielä filmitekniikkaa, mutta artikkelissa oli kehittämistyöhön suoraan sovellettavaa tietoa, joten se otettiin mukaan tarkasteluun. Tämä tulee huomioida näyttoa sovellettaessa.

Tutkimusartikkeleissa oli käytetty sekä määrällisiä että laadullisia menetelmiä. Määrälliset tutkimukset olivat yhtä poikkileikkaustutkimusta lukuun ottamatta vertailevia tutkimuksia. Kuva-aineistojen koko vaihteli 102 arvioitavasta natiiviröntgenkuvasta 9 röntgenkuvaan. Kuvien arvioijien määrät vaihtelivat yhdeksästä kokeneesta röntgenhoitajasta kahteen radiologiin. Kyselyaineistossa otoksena oli 112 röntgenhoitajaa vastausprosentin jäädessä suomalaisesta näkökulmasta alhaiseen 37 %:iin. Aineistomäärät olivat suhteellisen vaatimattomia, mikä heikentää tulosten yleistettävyyttä. Näytön astetta arvioidaan kuitenkin monien eri tekijöiden suhteen. Parhaiten alkuperäiseen PICo-kysymykseen olivat sovellettavissa Stephensonin ym. (2012) laadullinen tapaustutkimus ja Niemannin ym. (2010) määrällinen tutkimus. Näytön astetta arvioidaan siksi tarkemmin näistä kahdesta artikkelista soveltaen Käypä hoito -käsikirjan ohjeita (Näytön asteen määrittely. 2007; Sosiaali- ja terveysministeriö 2009: 56).

Stephensonin ym. (2012) tutkimuksessa lausuvien röntgenhoitajien tiimi oli kehittänyt protokollan vertaisarviointiin asiantuntijoiden konsensusena. Näytön aste on siis D eli heikko (Näytön asteen määrittely. 2007). Vertaisarviointiprotokolla on kuvattu artikkeleissa käytännönläheisesti ja informatiivisesti, mutta tekijät tuovat esiin myös protokollan puutteita esimerkiksi yleistettävyyden ja tilastollisen luotettavuuden suhteen. Vahvemman näytön puuttuessa artikkelia voi soveltaa vastaaviin vertaisarviointeihin, koska näyttö on tuoretta ja se on tuotettu yliopistollisen sairaalan päivystysröntgenosaston vaativissa oloissa useamman vuoden aikana.

Niemannin ym. (2010) tutkimusta kuvan jälkiprosessointityökalun vaikutuksesta keuhkojen natiiviröntgenkuvien kuvanlaatuun voi pitää kvasikokeellisena tutkimuksena. Sen tulokset ovat samansuuntaisia lannerankakuvien jälkiprosessointia koskevan tutkimuksen (Niemann – Reisinger – Ruiz-Lopez – Bongartz 2009) kanssa. Tutkijajoukko on tosin ollut molemmissa tutkimuksissa lähes sama. Tilastollisen analyysin perusteella jälkiprosessointityökalu parantaa kuvanlaatua keuhko- ja lannerankakuvien osalta. Yhdessä näiden kahden tutkimuksen (Niemann ym. 2009; Niemann ym. 2010) näytön astetta voi pitää korkeintaan kohtalaisena eli B (Näytön asteen määrittely. 2007).

*Muu näyttötieto* koostui belgialaisesta tutkimuksesta (De Crop ym. 2012) ja kolmesta artikkelista suomalaisessa radiografian ammattilehdessä. De Crop ym. (2012) selvittivät tutkimuksessaan keuhkokuvien kliinisen ja fysikaalisen kuvanlaadun välistä korrelaatiota hyödyntäen vainajia ja fantomia. Kolmesta vainajasta eri kuvausparametreilla otettuja kuvia arvioi neljä kokenutta radiologia, mikä heikentää tutkimuksen sovelletta-

vuotta potilaskuvien laadun arviointikäytännön muodostamisessa röntgenhoitajille. Toisaalta arviointimenetelmän, -kriteereiden ja -asteikon sekä katseluolosuhteiden kuvaus on kehittämistyön kannalta relevanttia tietoa. Näytön astetta voidaan pitää korkeintaan niukkana eli C (Näytön asteen määrittely. 2007). Suomalaisen Radiografia-lehden kolme artikkelia sisälsivät kohtalaisesti kehittämistyön kannalta relevantteja, melko yleisiä kuvauksia itsearvioinneista röntgenosastolla. Kirjoittajat ovat aihepiirin asiantuntijoita, mutta esitetyt näkemykset pohjautuivat ammattikirjallisuuden ohella lähinnä heidän omiin kokemuksiinsa ja ajatuksiinsa, eikä artikkeleita ole vertaisarvioitu. Näytön aste on siis D eli heikko (Näytön asteen määrittely. 2007).

## 8.2 Asiantuntijanäytön vahvuus

Yhteistyöorganisaatioissa oli kokemusta lähes vuosittaisista natiiviröntgentutkimusten kliinisen kuvanlaadun itsearvioinneista noin kymmenen vuoden ajalta. Viimeisin itsearviointi oli tehty vuonna 2012. Natiiviröntgentutkimuslaitteet olivat suoradigitaalisia tai kuvalevykuvantamislaitteita. Organisaatioiden tiedonantajilla oli työkokemusta röntgenhoitajaksi valmistumisen jälkeen 7–35 vuotta, ja he olivat työskennelleet kliinisen kuvanlaadun itsearviointin vastuuhoidajina 2–11 vuotta. Kokemusta kliinisen kuvanlaadun itsearvioinneista heillä oli lähinnä vain nykyisestä työpaikastaan.

Kehittämistyön tilaajan natiiviröntgentutkimusten asiantuntijoilla oli kokemusta kliinisen kuvanlaadun itsearvioinneista suhteellisen vähän. Systemaattisista itsearvioinneista kokemusta oli yksityiseltä puolelta natiiviröntgentutkimusten osalta pari kertaa, mammografioiden osalta enemmän. Muutoin kokemus kliinisestä kuvanlaadun itsearviointista rajoittui työn lomassa tapahtuvaan kuvien arviointiin.

## 8.3 Näyttöön perustuva hyvä käytäntö natiiviröntgentutkimusten kliinisen kuvanlaadun itsearviointiin

Tämä yleinen kuvaus natiiviröntgentutkimusten kliinisen kuvanlaadun itsearviointin hyvästä käytännöstä perustuu sovellettuun systemaattiseen kirjallisuuskatsaukseen ja siihen yhdistettyyn muuhun näyttötietoon (liitteet 1, 2 ja 3) sekä yhteistyöorganisaatioilta kerättyyn asiantuntijanäyttöön. Tekstin lainaukset ovat yhteistyöorganisaatioiden kliinisen kuvanlaadun itsearviointidokumenteista ja niitä täydentävistä röntgenhoitajien

haastatteluista. Itsearviointin hyvä käytäntö Kanta-Hämeen keskussairaalaan on rakennettu tämän näyttötiedon ja kehittämistyön teoreettisten lähtökohtien pohjalta.

### 8.3.1 Suunnittelu ja valmistelu

Kirjallisuuskatsauksen mukaan natiiviröntgentutkimusten kliinisen kuvanlaadun itsearviointin *tavoitteet* tulee määritellä selkeästi. Keskeisenä tavoitteena on kuvien riittävä, diagnostinen ja optimaalinen laatu. Yleisellä tasolla itsearviointin tavoitteita voivat olla vahvuuksien ja kehittämiskohteiden löytäminen, laadun jatkuva kehittäminen organisaation tavoitteiden mukaisesti sekä röntgenosaston ja sen laitteiston suorituskyvyn optimointi. Tavoitteeksi voidaan asettaa röntgenhoitajien toiminnan laadun varmistaminen, toiminnan yhdenmukaistaminen näyttöön perustuen ja hyvien käytäntöjen levittäminen. Lisäksi voidaan sitouttaa henkilöstöä kehitystyöhön ja edistää työyhteisön oppimista luomalla arviointikulttuuria, lisäämällä arviointi- ja kehittämistaitoja sekä tuemalla yhteistyötä.

Natiiviröntgentutkimusten kliinistä kuvanlaatua käsittelevien yhteistyöorganisaatioiden dokumenttien ja täydentävien haastatteluiden mukaan itsearviointin tavoitteena on varmistaa natiiviröntgenkuvien tuottama riittävä diagnostinen tieto. Arvioinnissa etsitään kohteita kuvanlaadun kehittämiseksi, jotta esimerkiksi radiologit ovat tyytyväisiä kuviin. Kuvanlaadun arviointia pidetään myös osana röntgentutkimusten laadunvarmistusprosessia, jonka osia ovat 1) Lähete 2) Kuvakriteerit 3) Sädeannokset 4) Radiologin lausunto 5) Kliinikon tulkinta kuvasta ellei lausuntoa 6) Kliinikon tulkinta lausunnosta 7) Radiologin lausunnon siirtyminen kliinikoille 8) Potilaan yhteydenotto hoitavaan lääkäriin 9) Röntgentutkimuksen vaikuttavuus hoitoon sekä 10) Johtopäätökset ja tiedottaminen. Laadunvarmistusprosessin tavoitteita ovat koko prosessin hyvä laatu, laadun jatkuva parantaminen, röntgenyksikön toimivuus ja toiminnan laatu, henkilöstön ammatillinen kehittyminen, laatukäsikirjassa sovittujen käytäntöjen noudattaminen, diagnostisesti laadukas röntgentutkimus potilaalle kuvaajasta tai lausunnonantajasta riippumatta eli tasainen laatu, sädeannosten minimointi niin pieneksi kuin diagnostiikan kannalta on mahdollista, potilaan hyvä hoito sekä sujuva moniammatillinen vuorovaikutus klinikoiden ja röntgenyksikön välillä. Kuvanlaadun arviointi voidaan yhdistää annosmittauksiin ja kuvausarvojen muokkaamiseen, jolloin tavoitellaan optimaalista kuvanlaatua. Tutkimustekniikan optimointi voi olla kuvanlaadun arvioinnin tavoitteena etenkin kuvaustekniikan vaihtuessa, kuten otettaessa käyttöön uusia laitteita. Muulloin yhtä laajamittaista optimointia tehdään harvoin.

Tavoitteena on, että asiakas saa diagnostisesti laadukkaan röntgentutkimuksen kuvaajasta tai lausunnonantajasta riippumatta. (dokumentti)

Tavotteena meillä nyt lähinnä on se et saadaan kuvanlaatu kohilleen ja annosta-so pysyyn mahdollisimman pienenä. (haastattelu)

Kliinisen kuvanlaadun *arviointikohteet* päättää kirjallisuuskatsauksen mukaan organisaatio itse. Arviointi voi olla kokonaisvaltaista tai kohdistua osakokonaisuuteen. Arviointikohde voi olla tärkeä, koska se vaikuttaa esimerkiksi suureen joukkoon potilaita, tai ongelmakohde. Kehitystrendien ymmärtämiseksi kohteen tulee olla sama useana vuotena, mutta toisaalta kohdetta voi myös vaihdella. Arvioinnin kohteena voivat olla kaikki tavalliset natiiviröntgentutkimukset, kuten keuhkot, polven etukuva, lanneranka, lannerangan sivukuva horisontaalisätein, kaularanka, rintaranka ja nilkan sivukuva.

Yhteistyöorganisaatioissa arviointikohteisiin on kuulunut monipuolisesti eri natiiviröntgentutkimuksia. Näitä ovat olleet muun muassa seuraavat tutkimukset: keuhkojen natiiviröntgentutkimus seisten, maaten ja osaston ulkopuolisena tutkimuksena sekä lapsen keuhkojen natiiviröntgentutkimus, lonkan, polven, nilkan, traumanilkan, olkapään, kyynärpään, lapsen ranteen, lateraalikallon, nenän sivuonteloiden, nenän sivuonteloiden kuutamoprojektion, kaularangan, rintarangan, lannerangan, skolioosin, lantion, vatsan sekä kylkiluiden natiiviröntgentutkimukset. Arviointikohteet päätetään yhdessä. Kohteita on valittu niiden mielekkyyden, ajankohtaisen ongelman, uuden käytännön tai julkaisun tai muun kiinnostuksen kohteen perusteella. Usein kliinisen kuvanlaadun arviointi on tehty samoille tutkimuksille kuin sädeannosmittaukset. Resurssien takia kaikille sädeannosmittauskohteille ei ole voitu tehdä myös kuvanlaadun arviointia. Kuvanlaatuun liittyvän ongelman tai uuden laitteen käyttöönoton yhteydessä kliinistä kuvanlaatua on voitu arvioida osittain ilman kirjallista dokumentointia.

Käsiteltävä röntgentutkimus valitaan ajankohtaisen ongelman, uuden käytännön / julkaisun tai myös muun kiinnostuksen innoittamana. (dokumentti)

...meillon tää tietty setti mihin siis sisältyy nää annosmittaukset ja niihin sisältyvä kuvanlaadun arviointi. (haastattelu)

Kirjallisuuskatsauksen mukaan *arviointikriteereinä* käytetään Euroopan Komission (European Commission 1996) diagnostisten radiologisten kuvien laatukriteereitä. Esimerkiksi keuhkojen natiiviröntgentutkimusta arvioitiin 10–12 kriteerillä ja polven etukuvaa 13 kriteerillä, jotka oli muokattu tutkimuskysymyksen mukaan. Itsearviointinissa voidaan käyttää myös muita relevantteja kriteerejä: valmiita, itse laadittuja tai näiden yhdistelmiä. Kriteerit voidaan johtaa lain vaatimuksista, tutkimustuloksista, konsensuslausumis-

ta, suosituksista ja paikallisesta sopimuksesta. Kliinistä kuvanlaatua voidaan arvioida Euroopan Komission laatukriteerien lisäksi kontrastin, terävyyden ja yleisen hyväksytävyyden osalta. Kriteerien tulee olla objektiiviset, yksiselitteiset, selkeät, käytännölliset ja mitattavat. Kliiniset asiantuntijat, kuten radiologit, hyväksyvät kriteerit.

Yhteistyöorganisaatioissa käytetään myös Euroopan Komission laatukriteereitä tai organisaation omia kriteereitä, kuten laatukäsikirjan hyvän kuvan kriteerit. Omat kriteerit on muodostettu kirjallisuuden pohjalta yhdessä radiologin kanssa. Arviointikriteereitä voidaan pitää yhtenä olennaisimmista tekijöistä kliinisen kuvanlaadun arvioinnissa. Kriteereitä voi olla 3–11. Arvioitavia asioita voivat olla tutkimuksille yhteiset yleiskriteerit ja tutkimuskohtaiset erityiskriteerit. Yleiskriteereistä mainittiin kuvamerkinnot, kuten asiakkaan nimi, henkilötunnus, kuvauspaikka ja -aika, puolenmerkki sekä kuvaajan nimikirjaimet. Erään yhteistyöorganisaation mukaan kuvaajan nimikirjaimet auttavat radiologeja myös jatkuvan palautteen antamisessa kuvista. Tutkimuskohtaisesti arvioidaan tutkimusprotokolla, projektiot ja sovittujen käytäntöjen noudattaminen. Lisäksi voidaan katsoa, onko kuva lähetteen mukainen eli esimerkiksi rajausta normaalista poikkeava mielenkiinnon kohteen takia. Yksityiskohtaisesti tarkasteltavia asioita ovat esimerkiksi lapaluiden asettelu etukuvassa pois keuhkojen päältä, suoruuks, keskitys, sopiva rajausta pysty- ja vaakasuunnassa, mahdollisten hengitysohjeiden noudattaminen, valotus, kontrasti, terävyys, liike-epätarkkuus, rakeisuus, kohina, saturoituminen sekä ikkunointi. Ikkunoinnista tarkasteltiin, miten optimaalisesti kuvat näkyvät sähköisestä kuva-arkistosta sellaisenaan, mikä on tärkeää esimerkiksi klinikoiden kannalta, joilla ei välttämättä ole mahdollisuutta kuvien ikkunointiin. Kontrastia, tummuutta, valotusta ja kohinaa arvioidaan kuvasta yleisesti ilman tiettyä anatomista kohdetta tai tarkkaa mitta-asteikkoa. Esimerkiksi arvioiva radiologi viime kädessä päättää, mistä kohtaa kuvaa hän näitä tarkastelee. Toisaalta tutkimuskohtaisiin kriteereihin voi myös sisältyä kontrastin arviointia, kuten keuhkojen etukuvassa rangan häämöttäminen sydänvarjon takaa. Itsearviointin laajuudesta riippuen kliinisen kuvanlaadun lisäksi voidaan arvioida lähetteen ja lausunnon riittävyttä.

Kriteerit: European guidelines on quality criteria for diagnostic radiographic images (dokumentti)

...ne on niitä peruskriteereitä mitä on hyvän kuvan kriteereitä mitkä löytyy tietysti ihan oppikirjastaki ja...Ja sit on nää organisaatio X:n kun meillon ja yleensä nää organisaatio X:n kriteerit, hyvän kuvan kriteerit. Ja näitä tääl kyl mietitään radiologin kans yhdessä et onks nää tarkotuksenmukaset mitä täs kysytään ja mitä arvioidaan. (haastattelu)

Itsearviointin *apumateriaalina* mainittiin kirjallisuuskatsauksen lähteissä arvioinnissa käytettävä lomake. Yhteistyöorganisaatioissa käytössä ovat sähköiset lomakkeet, kuten Excel- ja Word-tilukset. Excel on monelle haastavampi käyttää kuin Word, mutta Excelin etuna ovat valmiit laskentakaavat ja lisäksi syötettävät tiedot ovat vain lukuja ja lyhyitä tekstejä. Tietojen keräämiseen arvioitavista kuvista käytetään myös paperille tulostettuja lomakkeita esimerkiksi tutkimushuoneissa. Lisäksi erään sosiaali- ja terveydenhuollon auditointien ja laadunhallinnan yrityksen arviointilomaketta oli käytetty kertaluontoisesti, mutta se koettiin liian laajaksi jatkuvaan käyttöön. Lomakkeiden sisältö ja ulkoasu vaihteli välillä arvioinnin tekijöiden ja arviointikohteen mukaan. Arviointilomakkeita oli kuitenkin viime aikoina yhdenmukaistettu, joten samaa lomaketta käytetään röntgenosaston kaikissa tutkimushuoneissa sekä organisaation eri röntgenosastoilla. Apumateriaalina mainittiin myös tietohallinnosta pyydetty lista potilaista, jotka täyttävät määritetyt kriteerit kuvauskohteen, potilaan iän ja tutkimusajankohdan osalta.

...on laadittu taulukko, jota jatkossa käytetään esim. kaikissa natiivitutkimuksissa kuvauspaikasta riippumatta. (dokumentti)

...me tietysti suunnitellaan nää kaikki taulukot täs valmiiks ja sit printataan ne tonne koneille. (haastattelu)

Mut et kaikki on sähköses muodos et mitään papereita meillei oikeestaan enää jääkään. (haastattelu)

Kirjallisuuskatsauksen mukaan on tärkeää, että klinisen kuvanlaadun *arvioijina* on kaikkien ammattiryhmien edustajia. Hyvän itsearviointisuunnitelman avulla osallistujien ammattiryhmiä ja määriä voidaan muunnella, jotta saadaan vaihtelua ja uusia haasteita kuormittamatta ketään liikaa. Röntgenhoitajien rooli moniammatillisessa arviointiryhmässä on aktiivinen, koska he arvioivat omaa työtään. Arvioinnin kannalta keskeiset osapuolet voivat käsittää työyksiköitä tai työntekijöitä, kuten arviointikohteen osalta säteilyn lääketieteelliseen käyttöön osallistuvan henkilöstön. Arvioijien tulee pystyä tekemään parannusehdotuksia. Arvioijina voi olla myös pelkästään röntgenhoitajia, koska kuvien laadunvarmistus klinisessä työssä on heidän tehtävänsä. Vertaisarviointien apuna voi olla konsulttiradiologi, jolloin kaikki osallistujat hyötyvät oppimisprosessista. Arvioijina voi olla myös röntgenhoitajan ja radiologin muodostama työpari tai pelkästään 1–5 natiiviröntgentutkimuksia lausuvaa radiologia.

Yhteistyöorganisaatioissa klinisen kuvanlaadun arvioijia ovat röntgenhoitajat ja radiologit eri kokoonpanoissa. Kuvanlaadun arviointiin voivat osallistua niin sanotussa laatu-piirissä röntgenosaston kaikki röntgenhoitajat ja radiologi tai radiologit, jolloin arvioinnin



vetovastuussa on vuorotellen kukin röntgenhoitaja. Tällöin tieto kulkee kaikille ja itsearviointi innostaa kaikkia. Joskus harvoin vain röntgenhoitajat arvioivat kuvia. Röntgenhoitaja voi tarkastella kuvanlaatua suppeammin esimerkiksi vain yhden kriteerin osalta. Kuvanlaadun arviointi voidaan antaa myös tietyn laadunvarmistustiimin tehtäväksi. Tällöin kuvia voi arvioida röntgenhoitajan ja radiologin muodostama työpari, muutamien röntgenhoitajien ja radiologiin muodostama ryhmä tai vain radiologi. Radiologit voivat arvioida kuvia myös pareittain, jos itsearviointiprosessiin kuuluu lausunnon tarkastelu, jolloin omaa lausuntoa ei voi arvioida. Radiologit voivat olla sekä perusterveydenhuollon että erikoissairaanhoidon puolelta. Jos kliinisen kuvanlaadun arvioi radiologi, kuvanlaadusta vastaavat röntgenhoitajat organisoivat arvioinnin. Vastuuröntgenhoitajat voivat työskennellä tällöin pareittain tai resursseista riippuen joskus yksin. Arviointiin voi osallistua myös kyseisen erikoisalalan lääkäri. Arvioijat työskentelevät yleensä röntgenosastolla, jonka kuvia arvioidaan. Arvioija voi vaihdella tai pysyä samana useana vuonna, ja arvioija voi olla sama useissa tutkimushuoneissa.

Vuorotellen yhdellä röntgenhoitajalla on "vetovastuu" itsearvioinnin suorittamisessa – – Kaikki röntgenhoitajat osallistuvat kuvakriteerien – – tarkasteluun – – Radiologit katsovat myös kuvakriteerit. (dokumentti)

...me tehään nää pohjat ja sit ku röntgenlääkäri arvioi... (haastattelu)

Kirjallisuuskatsauksen mukaan arvioinnin *aikataulun* tulee olla säännöllinen, mutta työtaakaltaan kohtuullinen. Itsearviointi voi sisältyä muihin säännöllisiin toimintoihin tai se toteutetaan erillisen suunnitelman mukaan. Itsearviointien tiheys voi vaihdella vuosittaisesta neljännesvuosittaiseen, kuukausittaiseen tai viikoittaiseen. Itsearviointiin tulee varata työaika, jotta henkilöstö pääsee osallistumaan täysipainoisesti. Arvioinnin käytännön toteutukseen voi antaa aikaa tarpeen mukaan. Esimerkiksi radiologilla kliinisen kuvanlaadun arviointiin voi kulua muutama tunti.

Yhteistyöorganisaatioiden kliinisen kuvanlaadun arviointi tehdään vuosittain tai useammin. Laajassa, röntgentutkimusten laadunvarmistusprosessiin liitettyssä kuvanlaadun arvioinnissa työmäärä on kohtuullinen kerran vuodessa. Sädeannosmittauksiin kytketyssä kuvanlaadun arvioinnissa kuvien ottamiseen ja samalla tietojen keräämiseen kuluu aikaa parista päivästä pariin viikkoon riippuen kuvauskohteesta. Itsearviointi tehdään pienissä paloissa, jolloin ajatukset kypsyvät ja lopputuloksesta tulee parempi. Toisaalta oman työn ohessa työskentely koetaan myös tehottomana, kun potilastyöskentely keskeyttää tämän tästä esimerkiksi tulosten analysoinnin. Tarpeen mukaan arviointiin voidaan antaa myös kohdennettua työaika. Henkilökuntatilanteesta riippuen

kohdennettua aikaa tulisi olla kerrallaan vähintään puoli työpäivää, mielellään koko päivä. Pelkästään kuvanlaatuun keskittyviä laatupiirejä voidaan pitää 2–4 kertaa vuodessa. Kuvien arviointi kriteerien avulla toteutetaan 1–2 päivässä. Radiologi arvioi esimerkiksi 10 potilaan keuhkojen etu- ja sivukuvat noin tunnissa. Lisäksi esimerkiksi kuvanlaadun arvioinnin tuloksista raportointi ja tiedottaminen vievät oman aikansa. Vastuuröntgenhoitaja eli organisoija tarvitsee itsearviointiprosessiin yhteensä noin 1–3 työpäivää. Aikataulua on soviteltava radiologien aikataulujen mukaan. Koko itsearviointiprosessi voi kestää kolme kuukautta.

Tämä arviointi tehdään organisaatio X:n vuosittaisen suunnitelman mukaisesti. (dokumentti)

Mutta sitei voikkaan tehdä yhteen mittaan päiväs sillai mutta jos aattelee että, jos siihen pannaan vaikka kaks päivää niin kyllä siinä nyt saa jo kaiken tehtyä ihan varmaan. (haastattelu)

Kirjallisuuskatsauksen mukaan kliinisen kuvanlaadun arvioinnissa käytetään siihen tarkoitettuja *tiloja ja laitteita*. Kuvia tarkastellaan sertifioidulta radiologin työasemalta, jonka kahdelta monitorilta voi katsoa esimerkiksi vertailtavaa kuvaparia. Kaikkia kuvia arvioidaan samalla katselualueella, jossa on optimaaliset katseluolosuhteet. Yhteistyöorganisaatioiden mukaan ennen kuvanlaadun arviointia tulee tehdä natiiviröntgentutkimuslaitteiden tekninen laadunvarmistus sekä monitorien ja katseluolosuhteiden laadunvalvonta ja mahdolliset korjaukset. Kuvia tarkastellaan radiologin työasemalta. Muuhun itsearviointityöskentelyyn tulee olla rauhallinen tila.

Ennen radiologin tekemää kliinisen kuvanlaadun arvioinnin tekemistä on syytä varmistaa, että tekninen laadunvarmistus – – ja monitorien sekä katseluolosuhteiden laadunvalvonta on toteutettu... (dokumentti)

Mennään lääkärin työasemalle ja käydään siin läpi sitä. (haastattelu)

*Tiedottamisesta* kliinisen kuvanlaadun arvioinnin yhteydessä löytyi kirjallisuuskatsauksessa maininta, jonka mukaan tavoitteiden on oltava työyhteisön tiedossa. Yhteistyöorganisaatioissa itsearvioinnista ja siitä, miksi se tehdään, kerrotaan etukäteen osastopalaverissa. Röntgenhoitajilla voi olla yhteinen alkukeskustelu, jonka jälkeen annetaan aikaa itsearvioinnin organisoijasta ja aiheesta päättämiseen. Yleensä radiologi on mukana jo tässä vaiheessa. Myös arviointiin liittyville klinikoille tiedotetaan arvioinnista. Tutkimushuoneiden vastuuhoidajille voidaan antaa tehtäväksi huolehtia tietojen keräämisestä lomakkeisiin, jos kuvanlaatu arvioidaan sädeannosmittauksen yhteydessä. Tarvittaessa tietojen keruusta voidaan muistuttaa osastopalaverissa. Tavalliset rönt-

genhoitajat eivät kuitenkaan välttämättä tiedä, että annosmittauspotilailta arvioidaan myös kuvanlaatua, joten heidän toimintansa tutkimustilanteessa pysyy samanlaisena kuin yleensä. Esimieheltä kysytään lupa kuvien katseluun ennen itsearviointia.

Esimieheltä pyydetään lupa potilastietoihin ja kuvien katseluun. (dokumentti)

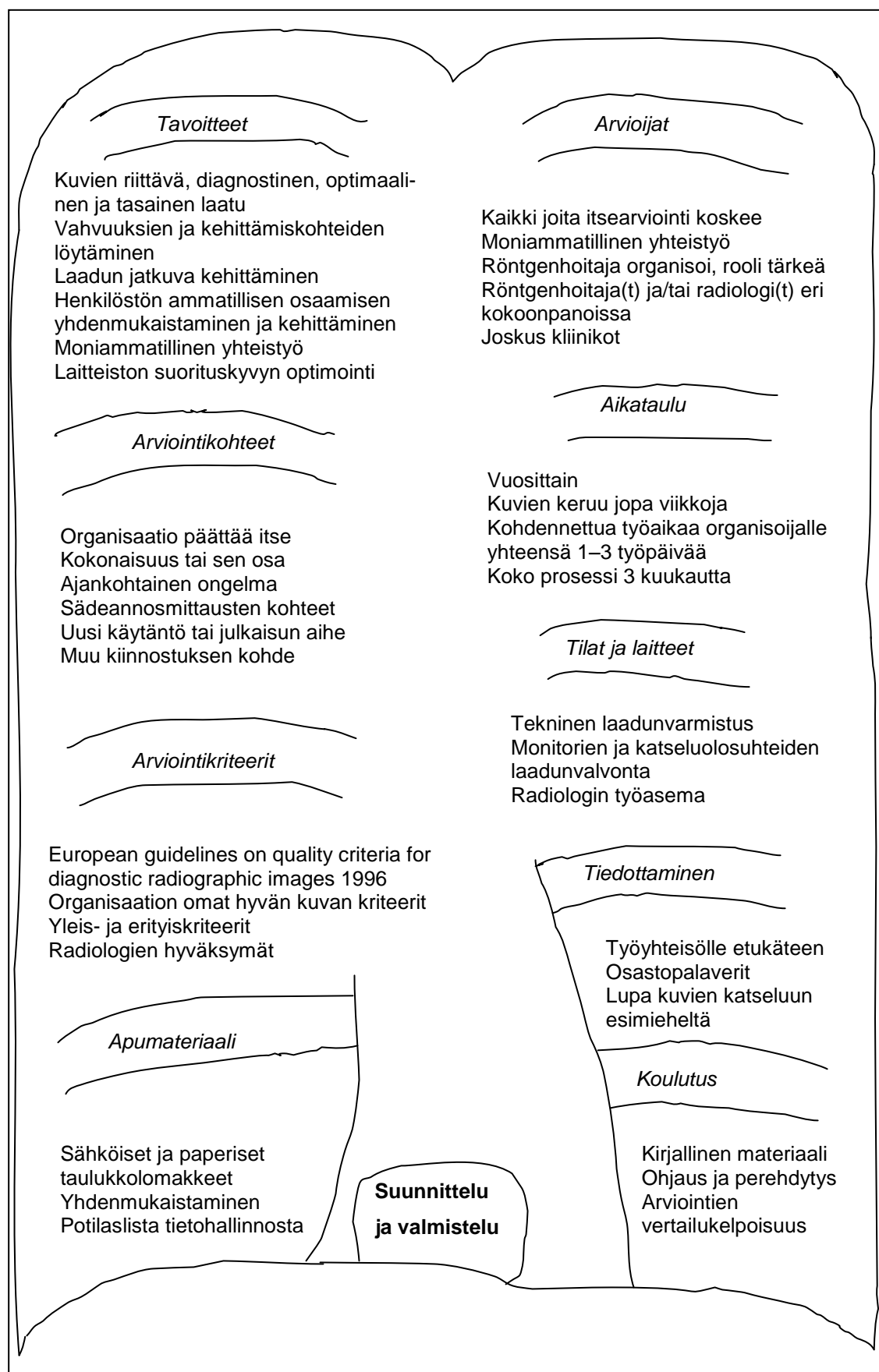
Niihin osastokokouksiin yleensä aina pyritään kertoon jos alotetaan joku mittaus ja minkä takii jotain tehdään. (haastattelu)

Kirjallisuuskatsauksen mukaan kliinisen kuvanlaadun arviointiin tulee antaa *koulutusta*. Samojen anatomisten kohteiden arvioinnin varmistamiseksi jokaiselle arvioijalle voidaan pitää ohjaussessio ja opettaa arviointimenetelmää. Säännöllisesti toistuvien arviointien tulosten vertailukelpoisuus varmistetaan lisäksi riittävän yksityiskohtaisilla kirjallisilla ohjeilla. Yhteistyöorganisaatioiden mukaan kokenut kuvanlaadun arvioinnin vastuuhoidaja perehdyttää uusia ja tarvittaessa jo itsearviointeja tehneitäkin organisoiijia. Arviointeja tehdään yhdessä kokeneemman hoitajan kanssa. Kliinisen kuvanlaadun arvioinnista on tarkat kirjalliset ohjeet, jotka käydään läpi. Myös tehtyjä itsearviointeja käydään läpi. Ulkopuolisissa koulutuksissa ei ole yleensä suoraan työpaikan itsearviointeihin hyödynnettävää sisältöä.

Käytännössä silloin ainaki kun minä tähän oon opetettu niin on siinä ollu joku muu joka on perehdyttäny. Että tarkat ohjeet meillon tehty kyl noihin. (haastattelu)

Heille näytetään vanhoja näitä miten me ollaan tehty ja sitten on tää ohjeistus – – että miten se tehdään ja se käydään heidän kanssa läpi ja ohjataan ja että sitten tietysti jos eka kertaa tekee niin sit mä aina ohjaan et mitä kannattas nyt tehdä ja missä mennään ja. Ollaan siinä mukana. Ja oon mukana myös kun muutki hoitajat tekee jos he haluaa ja et kannattasko nyt näin tehdä tai tehtäkö näin... (haastattelu)

Yhteenveto tuloksista kliinisen kuvanlaadun itsearviointien suunnittelun ja valmistelun osalta on kuviossa 7.



Kuvio 7. Näyttöön perustuva klinisen kuvanlaadun itsearvioinnin suunnittelu ja valmistelu.

### 8.3.2 Toteutus

Kirjallisuuskatsauksen mukaan natiiviröntgentutkimusten kliinisen kuvanlaadun itsearvioinnissa *arvioitavan materiaalin* tulee olla riittävän laaja, mutta työtaakaltaan kohtuullinen. Kun röntgenhoitajan toiminnan tuloksista käydään läpi vain osa, laadun toteutusta voidaan lähinnä arvioida. Kaikista kuvista voidaan arvioida esimerkiksi 5–25 %. Riittävä tilastollinen merkitsevyys voidaan saavuttaa arvioimalla vuosittain 5 % yksittäisen röntgenhoitajan toiminnan tuloksista. Arvioitavien kuvien määrä yhdestä arviointikohteesta voi olla esimerkiksi 10–102. Satunnaisotanta parantaa itsearvioinnin luotettavuutta, koska se on puolueeton ja tarkka menetelmä kerätä arvioitavat kuvat. Otanta voidaan toteuttaa systemaattisesti ottamalla mukaan esimerkiksi joka 20. natiiviröntgentutkimus tai kiintöotantana tiettyjen potilasryhmien tai kehon alueiden osalta. Yksi tapa on arvioida peräkkäiset tutkimukset tietyistä päivästä lähtien. Arvioijat eivät valitse arvioitavia kuvia. Toisaalta retrospektiivisen arvioinnin lisäksi voidaan käyttää myös prospektiivista arviointia, jolloin kerätään tiedot esimerkiksi tulevista keuhkojen natiiviröntgentutkimuksista. Tällöin voidaan saada todennäköisemmin riittävät tiedot, mutta tietojen kerääminen voi myös vaikuttaa osallistujien toimintaan. Eri tekniikat, kuten kuvalevytekniikka ja suoradigitaalinen tekniikka, on tarkasteltava erikseen. Arvioitavat tutkimukset voivat olla esimerkiksi vain keskikokoisista potilaista (60–80 kg) etenkin kuvaustekniikkaan liittyvässä kliinisen kuvanlaadun arvioinnissa. Arvioitavien kuvien säilytysformaatti voi olla JPEG, ja kuvat voidaan koodata.

Yhteistyöorganisaatioiden mukaan kliinisen kuvanlaadun itsearvioinnissa arvioidaan 10–30 natiiviröntgentutkimusta. Esimerkiksi 20 tutkimusta arviointikohteesta on koettu työmäärältään kohtuullisena, mutta tilastollisesti niukkana. Kuvanlaadun arviointi tehdään yleensä yhtä aikaa kaikissa tutkimushuoneissa. Yhdestä arviointikohteesta voidaan arvioida esimerkiksi 10 etukuvaa ja 10 sivukuvaa. Kuvien kerääminen tapahtuu retrospektiivisesti tai prospektiivisesti. Retrospektiivisessä arvioinnissa organisoija kerää takautuvasti peräkkäisiä tutkimuksia satunnaisesta päivästä lähtien digitaalisesta kuva-arkistosta. Tällöin kukaan ei tiedä, kenen ottamia kuvia otetaan arvioitavaksi, ja kuvia otettaessa on toimittu normaalisti. Arviointi on silloin totuudenmukainen. Kuvanlaadun arviointi voidaan yhdistää myös sädeannosmittaukseen, jolloin prospektiivisesti poimittujen potilaiden painoraja on 55–85 kg. Potilaat ovat samaa kokoluokkaa vertailukelpoisuuden vuoksi. Painorajaa isokokoisempien potilaiden kuvien laadun arviointia on myös tehty, koska tässä potilasryhmässä sädeannokset ovat isommat ja kuvanlaadussa voi olla ongelmia. Sädeannokseen yhdistetty kuvanlaadun arviointi kertoo

enemmän esimerkiksi laitteen toiminnasta. Arvioidun materiaalin lokitiedot säilytetään suojattuna 10 vuotta mahdollisia myöhempiä kyselyjä varten, koska itsearviointin aikana potilaisiin ei ole enää hoitosuhdetta.

Röntgenhoitaja kerää 10–15 röntgentutkimusta radiologin työasemalle. Peräkkäiset tutkimukset valitaan takautuvasti satunnaisesta päivästä lähtien. (dokumentti)

...nykysin tehään niin että kerätään potilasannosmittaukset ja niihin kirjataan AC-numerot samaan lomakkeeseen ja sen jälkeen sitten lääkäri arvioi niitten AC-numeroitten perusteella ne kuvat. (haastattelu)

Meillon ylhäällä ne kaikki missä me käydään me säilytetään niitä lukollisessa kaapissa jos joku kysyy lokitietoja, koska siinä vaiheessahan meillä ei ole enää mitään hoitosuhdetta kun se on myöhemmin otettu... (haastattelu)

Kirjallisuuskatsauksen mukaan itsearviointin *menetelmä* on kriteeriperustainen eli otettuja kuvia verrataan asetettuihin kriteereihin. Arviointimenetelmä voi vaihdella, mutta sen tulisi olla systemaattinen ja osallistava. Organisaation on itse kehitettävä päämääriin ja toimintakulttuuriinsa sopiva arviointimenetelmä, joka on riittävä laadunvarmistukseen, muttei välttämättä tieteellistä tasoa. Menetelmän on oltava yhteisesti hyväksytty ja tulokset kirjataan. Kuvanlaadun arvioinnissa voidaan käyttää visuaalisen arvioinnin (visual grading) eri muotoja, kuten kuvakriteereiden täyttymistä (fulfilment of Image Criteria, IC), visuaalista arviointianalyysia (Visual Grading Analysis, VGA) ja visuaalisen arvioinnin ominaispiirteitä (Visual Grading Characteristics, VGC). Näistä tavallisin on visuaalinen arviointianalyysi. Yhteistyöorganisaatioiden mukaan koko organisaatiossa voi olla yhteinen kliinisen kuvanlaadun arviointimenetelmä ja tämän lisäksi röntgenosaston omia arviointeja.

Arvioijien työnjako ja kuvien esitystapa vaihtelee. Itsearviointi voidaan toteuttaa esimerkiksi röntgenhoitajameetinginä tai kahden röntgenhoitajan sekä konsulttiradiologin keskustelevana arviointina samoista kuvista. Samoja kuvia arvioivat voivat muodostaa konsensuksen tai kuvia voi arvioida itsenäisesti monta arvioijaa, kuten kaksi röntgenhoitajaa tai radiologia tai röntgenhoitaja ja konsulttiradiologi. Eri arvioijien arvioidessa saman kuvan voidaan analysoida arviointien yksimielisyyttä. Esimerkiksi satunnaiset 10 % kuvista voidaan antaa uudelleen arvioitavaksi. Potilaasta ei anneta välttämättä kliinisiä taustatietoja. Kuvat esitetään satunnaisessa järjestyksessä, ellei samoja kuvia arvioi monta arvioijaa. Jokainen kriteeri arvioidaan erikseen, mutta toisaalta etu- ja sivukuva voidaan arvioida myös yhdessä. Arvioinnin apuna voi olla mallikuva tai kaikki kriteerit täyttävä vertailukuva. Kuvat voidaan esittää

mustalla taustalla. Kuvien ikkunointi ja katsomisetäisyyden säätäminen voi olla sallittua tai kuvissa voi olla vakioitu ikkunointi.

Yhteistyöorganisaatioissa itsearviointin työnjako vaihtelee. Röntgenhoitajat ja radiologit voivat arvioida kuvia yhdessä keskustellen, jolloin organisoija kirjaa arvioinnit lomakkeelle. Röntgenhoitajat voivat katsoa kuvat ensin yhdessä, organisoija tekee yhteenvedon ja tämän jälkeen radiologi katsoo kuvat. Jos vain radiologit arvioivat kuvia, he keskustelevat yhdessä tekemästään kuvanlaadun arvioinnista ja saattavat kysyä tarvittaessa röntgenhoitajalta lisätietoja kuvaukseen liittyen. Kuvat arvioituaan radiologi antaa itsearviointin vastuuröntgenhoitajalle lyhyen yhteenvedon tekemästään kuvien arvioinnista, etenkin jos kuvissa on huomattavaa poikkeamaa kriteereistä. Yleensä saman tutkimuksen eri projektiot arvioidaan erikseen.

Röntgenhoitajat yhdessä tarkastavat kuvalaadun ja arvioivat täyttyvätkö röntgenyksikön tutkimusohjekansion vaatimat hyvän kuvan kriteerit – – Myös radiologit arvioivat kuvalaadun. (dokumentti)

Et kyl ne on lääkärit sanonu mitä on. Saattaa olla et se kysyy hoitajalta jotakin et miks tää on näin tai miks on jotenkin mutta että. Mut ei hoitaja ei oo tavallaan sitä arviointii tehny. (haastattelu)

Arviointiasteikko voi olla kaksi-, neli- tai viisiportainen. Yksinkertaisimmillaan asteikko voi olla kriteeri täyttyä tai ei täyty. Moniportaiset asteikot voivat olla absoluuttisia tai suhteellisia. Esimerkiksi absoluuttisessa neliportaisessa arviointiasteikossa 1 on ei näkyvä (not visible), 2 heikosti näkyvä (poorly reproduced), 3 riittävästi näkyvä (adequately reproduced) ja 4 erittäin hyvin näkyvä (very well reproduced). Viisiportainen asteikko voi olla esimerkiksi 1–5, jossa 1 on heikko (poor) ja 5 optimaalinen (optimal).

Myös yhteistyöorganisaatioissa kliinisen kuvanlaadun arviointiasteikot vaihtelevat. Arviointiasteikko voi olla kaksi-, kolmi- tai viisiportainen. Yksinkertaisimmillaan kriteerin täyttymistä voidaan arvioida kyllä tai ei. Toinen vaihtoehto on, että kriteeri on ok tai sen poikkeama kuvataan sanallisesti. Yhteistyöorganisaatioiden mukaan dikotomia-asteikko voi soveltua hyvin selviin kriteereihin, mutta usein se herättää vain lisäkysymyksiä. Dikotomia-asteikko pakottaa valitsemaan kahden vaihtoehdon välillä ja voi olla siksi haasteellinen esimerkiksi rajauksen suhteen, jossa välimuotoja on enemmän. Tulos riippuu dikotomia-asteikossa kriteerin tulkinnan ehdottomuudesta. Erään yhteistyöorganisaation mukaan asteikon tulisi olla vähintään kolmiportainen, jotta kuvanlaadun tasoa voidaan erotella tarkasti. Kolmiportaisessa asteikossa kuvanlaadua voidaan pis-

teyttää siten, että 1 piste on ok, 0,5 pistettä vähäinen poikkeama ja 0 pistettä merkittävä poikkeama. Saman tutkimuksen etu- ja sivukuva voidaan arvioida myös yhteispistein, jotka ovat keskiarvo kunkin kuvan pisteistä. Viisiportaisessa asteikossa 5 on erinomainen, 4 hyvä, 3 tyydyttävä, 2 välttävä ja 1 huono. Vapaille kommenteille on varattu tilaa kuvakohtaisesti kriteerittäin, potilaskohtaisesti esimerkiksi kuvanlaatuun vaikuttaville potilaskohtaisille tekijöille sekä yleisesti samalla laitteella otetuille kuville ja samalla kertaa arvioituille kuville. Enimmäkseen vapaat kommentit käsittelevät kuvanlaadussa havaittuja puutteita, mutta mukana voi olla myös positiivisia kommentteja. Arviointias- teikkoa voidaan pitää yhtenä itsearviointin olennaisimmista asioista, koska se vaikuttaa paljon arvioinnilla saatavan tiedon määrään.

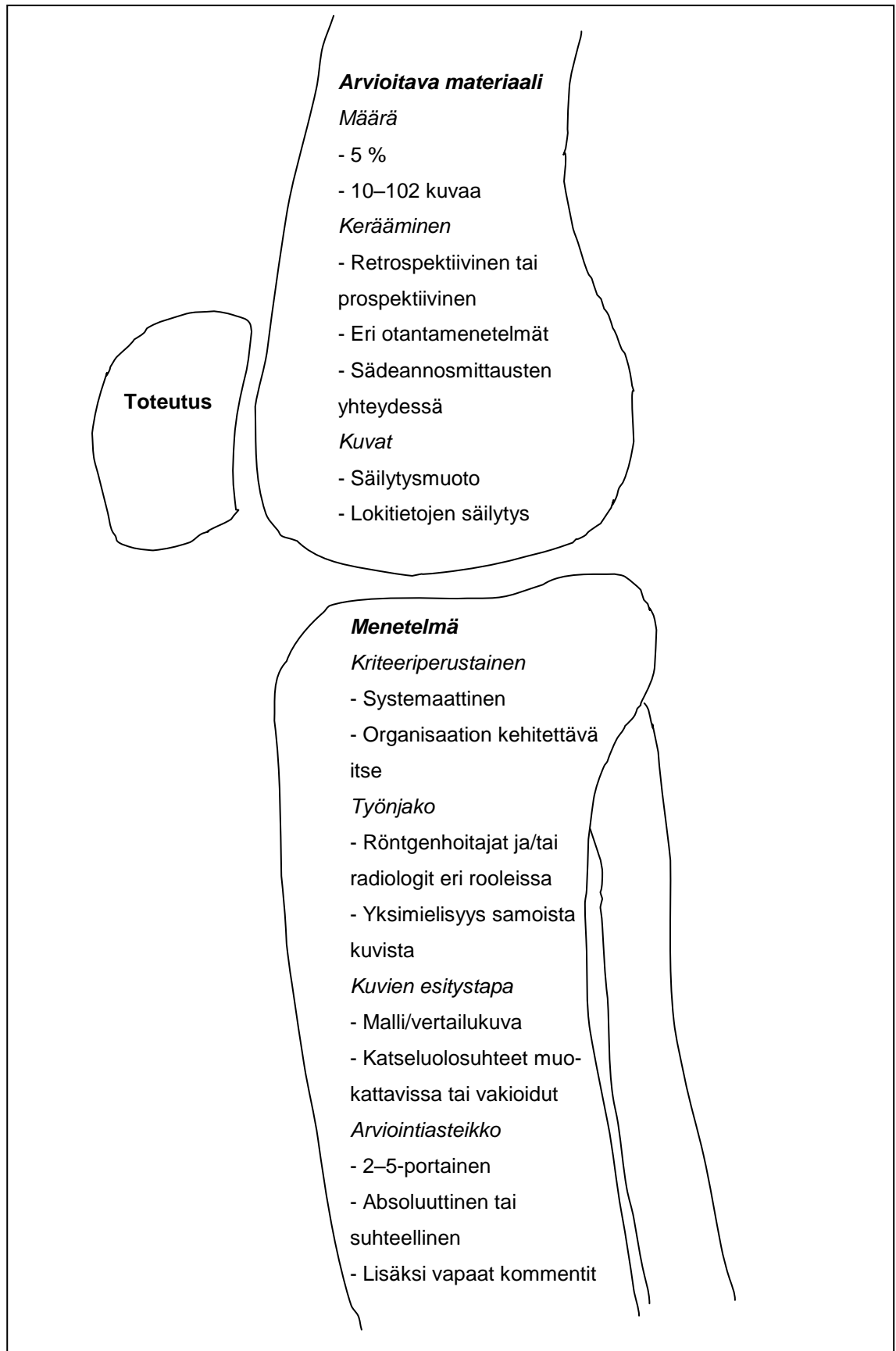
Muuta: Rajaus sivusuunnassa liian väljä (tutkimuskohtainen kommentti, dokumentti)

1 keskitys olisi saanut olla alempana (tietyn suunnan kuvien yhteenvetokommentit, dokumentti)

Et ei mitään kyllä/ei mielellään. Paitsi jos on semmonen selkee – – mut harva on silleen et se on joko kyllä tai ei. – – kyl tää laaja asteikko on kuitenkin, täst saa ehkä eniten sitä informaatio irti. Mut että varmaan 1–5 on aika hyvä tai joku 1–4 mut että... sitä saa riittävästi eroteltua sitte. (haastattelu)

Yhteenvedo tuloksista kliinisen kuvanlaadun itsearviointin toteutuksen osalta on kuviossa 8.





Kuvio 8. Näyttöön perustuva kliinisen kuvanlaadun itsearviointin toteutus.

### 8.3.3 Arviointi

Kirjallisuuskatsauksen mukaan natiiviröntgentutkimusten kliinisen kuvanlaadun itsearviointiin *tuloksia käsitellään* tilastollisesti. Aineistoa analysoidaan soveltuvien tilastollisten testien, jotka tehdään esimerkiksi tilasto-ohjelma SPSS:llä. Arvioinneista voidaan laskea keskiarvot, mutta joidenkin lähteiden mukaan tämä edellyttää välimatka-asteikkoa. Niiden mukaan jokainen kuvanlaadun arviointikriteeri tulee laskea erikseen, koska järjestysasteikollisen tuloksen keskiarvoistamista on kritisoitu kirjallisuudessa. Organisaatio määrittelee itse realistisesti saavutettavissa olevan laatutason. Toimenpideraja voi olla esimerkiksi 90 % tai 95 % riippuen kuvauskohteesta. Jos sama kuva on arvioitu useaan kertaan, yksimielisten vastausten määrä voidaan suhteuttaa arvioitavien kriteerien kokonaismäärään. Ideaalina voidaan pitää tulosta 95 %, optimaalisena 90 % ja miniminä 80 %. Merkitsevyystaso voi olla 0,05 tai 0,001. Tuloksia voidaan esittää soveltuvien kuvioin, kuten laatikko-ja-nakuvioilla. Tuloksia tulee verrata standardiin ja niitä tulee analysoida kriittisesti, jotta toimintatapoja voidaan kehittää.

Yhteistyöorganisaatioiden mukaan paperilomakkeiden tiedot syötetään Exceliin tulosten käsittelyä varten. Aineistosta voidaan laskea esimerkiksi summa kunkin kuvan saamista pisteistä ja 10 potilaan otoksen yhteispistemäärä tai frekvenssit kriteerit täytävistä kuvista suhteutettuna kuvien kokonaismäärään. Keskiarvoja lasketaan arviointikriteereittäin ja tutkimushuoneiden tuloksia verrataan toisiinsa. Täyttyvistä kriteereistä lasketaan prosenttiosuudet ja tuloksia verrataan toimenpiderajoihin. Ne määritetään organisaation aiempien vuosien arviointien pohjalta ja rajoja muutetaan tarvittaessa. Toimenpideraja voi olla kriteeristä riippuen esimerkiksi 50–85 %. Excel-pohjissa voi olla valmiita laskentakaavoja ja automaattisia kuvaajien muodostustoimintoja. Tulosten analysoinnissa kootaan olennaiset tiedot röntgenosaston käyttöön esimerkiksi kuvanlaadun riittävydestä ja ehdotuksia kuvanlaadun optimoimiseksi. Joidenkin kokemusten mukaan röntgenhoitajat voivat arvioida ottamiaan kuvia kriittisemmin kuin radiologit.

Kriteerien täyttymisestä lasketaan täyttyvien kriteereiden osuus (%). (dokumentti)

Mut sitte kun niitä aletaan analysoida ne vaan syötetään koneelle ja tehdään koneella kaikki loput. – – tuloksista pystyy tekemään semmoisen kunnollisen analyysin, niin että siitä saadaan se tarvittava tieto siihen osaston käyttöön... (haastattelu)

Kirjallisuuskatsauksen mukaan kliinisen kuvanlaadun itsearviointiin tuloksista tulee *raportoida ja tiedottaa* avoimesti, läpinäkyvästi, positiivisesti ja rakentavasti. Raportointi ja tiedottaminen on suunnattu koko henkilökunnalle, myös johdolle. Itsearviointiin osal-

listujille tehdään selkeä yhteenveto, ja röntgenhoitajille annetaan palautetta heidän ottamistaan kuvista. Tuloksia on käsiteltävä luottamuksellisesti esimerkiksi käytännössä, jossa työntekijät voivat verrata omaa tulostaan anonymisti kollegoiden tuloksiin.

Yhteistyöorganisaatioiden mukaan tuloksista raportoidaan ja tiedotetaan osaston ja laaturyhmän palaverissa, joista laaditaan muistiot. Tätä varten vastuuröntgenhoitaja tai vastuuröntgenhoitajien työpari tekee yhteenvedon, jossa on kuvattu esimerkiksi sanallisesti ja taulukoin itsearviointin tulokset. Lisäksi yhteenvedossa voi olla hyvän kuvan kriteerejä havainnollistavia kuvia. Jos kuvanlaadun arviointi tehdään laajan itsearviointin osana, raportissa voidaan kuvata myös lähtökohtia, kuten itsearviointin kohdetta, tarkasteltavaa potilasryhmää ja perusteluja hyvälle tutkimuskäytännölle. Vastuuröntgenhoitaja esittelee yhteenvedon esimerkiksi Powerpoint-esityksenä osastopalaverissa tai laatupiirissä. Osastopalaverissa on paikalla röntgenhoitajia ja röntgenosastosta riippuen myös radiologeja. Osastopalaveria pidetään parhaimpana tiedottamisen muotona, koska kolmivuorotyöstä huolimatta kaikilla on mahdollisuus ja samalla velvollisuus lukea muistio sähköpostistaan. Laaturyhmään kuuluu radiologeja, vastuuröntgenhoitajia ja röntgenhoitajien esimiehiä. Kliinikoille radiologi esittelee yhteenvedon röntgenmeetingissä. Toisaalta klinikoille tiedottaminen koettiin myös haasteellisenä. Tulosityhteenveto voidaan lähettää lisäksi hallinnolliselle esimiehelle ja tarvittaessa fyyksikolle.

Itsearviointit on käsitelty laaturyhmän palaverissa, joista on erilliset muistiot. (dokumentti)

...osastotunti ja silloin monesti on pidetty just näit esityksiä niin me keräännytään tohon isoon demonstraatioon ja sit siellä niit esityksii pidetään. – – kyl siellä monesti radiologitki on paikalla sit jos meillä on iso esityksiä niin siellon koko henkilökunta. Tietysti jotkut joutuu menemään töihin, jos on paljon töitä mutta pääsääntöisesti pyritään siihen että kaikki ois paikalla. (haastattelu)

Kirjallisuuskatsauksen mukaan itsearviointilla voidaan tunnistaa *kehityskohteita*, joihin suunnitellaan soveltuvia *toimenpiteitä*. Jos standardi ei täyty, etenkin systemaattisten poikkeamien syyt tulee selvittää. Niihin suunnitellaan tarvittavat lyhyen ja pitkän aikavälin kehitystoimenpiteet, joista työyhteisö sopii yhdessä. Tällaisia toimenpiteitä voivat olla ohjeistuksen ja toimintatapojen kehittäminen, harjoittelu sekä koulutus. Toimenpiteiden vaikutuksia tulee seurata.

Yhteistyöorganisaatioiden mukaan kehityskohteista ja -toimenpiteistä keskustellaan palaverissa. Osastopalaverissa voidaan käydä läpi tavallisimpia kuvanlaatua heiken-

täviä tekijöitä, kuten liian isoa rajausta, sekä pohtia niiden syitä ja ratkaisuja. Selkeiden poikkeamien syyt on selvitettävä. Jos täyttyvien kriteereiden osuus on alle toimenpiderajan, tehdään korjaavia toimenpiteitä ja arviointi toistetaan. Toimenpiteistä päätetään röntgenosaston laatupalavereissa. Toimenpiteet, niiden aikataulu, vastuuhenkilö ja seuranta kirjataan esimerkiksi laatukäsikirjaan. Radiologi ja klinikot keskustelevat röntgenmeetingissä mahdollisista kehitystoimenpiteistä, ja tarvittaessa voidaan pyytää konsultaatio fyysikolta. Itsearviointin tulosten pohjalta mietitään myös röntgenosaston koulutustarvetta. Kehityskohteita voivat olla esimerkiksi tutkimusohjeiden muuttaminen, jatkuva palaute, sädekentän rajauksen pienentäminen sekä kuvaustekniikan, kuten parametrien, optimointi ja yhdenmukaistaminen. Kehitettävistä asioista muistutetaan tarpeen mukaan osastopalavereissa. Kehitystoimenpiteiden seuranta voi olla pienimuotoisempaa kuin varsinainen itsearviointi, eikä sitä aina kirjata.

Jos %-osuus on alle toimenpiderajan, tehdään korjaavat toimenpiteet ja toistetaan arviointi. (dokumentti)

...ollaan säädetty ihan entisiä eksponointiluokkia – – niihin on puututtu, kuvausarvoihin on puututtu. (haastattelu)

Natiiviröntgentutkimusten kliinisen kuvanlaadun *itsearviointiin* liitetään monia *hyviä* asioita. Kirjallisuuskatsauksen mukaan itsearviointin koetaan varmistavan turvallista ja tehokasta toimintaa sekä parantavan laatua. Arvioinnilla on mahdollista nostaa toiminnan standardeja positiivisella tavalla. Se voi tarjota reflektiomahdollisuuden herättäen laatu keskustelua ja edistää tiedon kulkua työyhteisössä. Itsearviointi voi olla myös mahdollisuus oppia, lisätä omakohtaista vastuunottoa, vahvistaa näyttöön perustuvaa käytäntöä ja parantaa työilmapiiriä. Itsearviointin luotettavuutta lisäävät Euroopan Komission hyvän kuvan kriteerit (European Commission 1996) ja kliiniset kuvat arvioinnin kohteena.

Yhteistyöorganisaatioissa kliinisen kuvanlaadun itsearviointi on koettu röntgenhoitajan työn tärkeänä osa-alueena. Erityisen hyvänä on koettu itsearviointiin liittyvä keskusteleminen, tasavertainen moniammatillinen yhteistyö. Röntgenhoitajien ja radiologien keskusteluissa on sovitettu yhteen erilaisia näkemyksiä. Röntgenhoitajat ovat saaneet radiologeilta tietoa heidän toiveistaan kuvien suhteen, kuten mitä ja miten radiologien työn kannalta kannattaisi kuvata. Toisaalta itsearviointi on voitu kokea myös ainoana keinona saada radiologeilta palautetta natiiviröntgenkuvista. Vastaavasti radiologit ovat saaneet röntgenhoitajilta tarkkaa käytännön tietoa kuvien ottamisesta ja hyvän kuvan kriteereiden toteutumisesta – tietoa jota ei muualta saa. Lisäksi yhteistyö lähettävien

yksiköiden kanssa on tiivistynyt. Itsearviointi on kaikille oppimisprosessi. Se tarjoaa konkreettisen työkalun röntgenhoitajien ammattitaidon kehittämiseen, kun kehitettäviin asioihin pääsee käsiksi. Uusista röntgenhoitajista itsearviointi on tuntunut alun opetteluun jälkeen hienolta. Useana vuonna samana pysynyt itsearvioinnin ohjeistus on koettu helppona omaksua. Koko organisaation toiminnan yhtenäistäminen yhteisellä kuvanlaadun arvioinnilla on koettu hyväksi. Yhdenmukaiset arviointilomakkeet eri toimipisteissä tekevät mahdolliseksi vertailun etenkin samoilla tutkimuslaitteilla. Vastuuröntgenhoitajien tiimin työskentely kuvanlaadun arvioinnissa on myös koettu toimivana. Kaikki osapuolet ovat olleet tyytyväisiä, kun itsearvioinnin toteutus on muotoutunut käytännön työn kautta röntgenosastolle sopivaksi.

Tällöin syntyy runsaasti keskustelua: mikä radiologin kannalta on tärkeää kyseisissä tapauksissa lausunnon kannalta ja miten röntgenhoitajat kuvaprojektioita ottavat jne. (dokumentti)

No sanotaan et se nyt on meidän työtä kyllä tärkeimmillään. Mikään muu ei oo tärkeempää ku se potilasannos ja millasii kuvii me otetaan. (haastattelu)

Kirjallisuuskatsauksen mukaan natiiviröntgentutkimusten kliinisen kuvanlaadun *itsearvioinnissa* on kuitenkin myös *kehitettävää*. Kaikilla arvioitavilla tulisi olla mahdollisuus vaikuttaa arviointiprosessiin, ja etenkin röntgenhoitajia tulisi rohkaista osallistumaan laadunvarmistukseen. Arviointikriteerit voivat olla epätarkkoja, mikä Euroopan Komission hyvän kuvan kriteereiden (European Commission 1996) osalta on osoitettu lukuisissa tutkimuksissa. Saman kuvan arviointien vaihtelu kriteereiden käytön koulutuksesta huolimatta johtuu todennäköisesti kriteereiden epätarkkuudesta. Normaaliin anatomiaan perustuvat arviointikriteerit eivät kerro patologian näkymisestä, ja patologia voi peittää arvioitavia kohtia. Arviointikriteereitä voi olla aiheellista soveltaa paikallisesti. Toisaalta kuvan arviointi on aina subjektiivista, mitä kriteereiden tarkkuuskaan ei poistaisi. Lisäksi arviointikriteereiden käsittely tilastollisesti erikseen korostaa saman kuvan arviointien vaihtelevuutta käytettäessä viisiportaista asteikkoa.

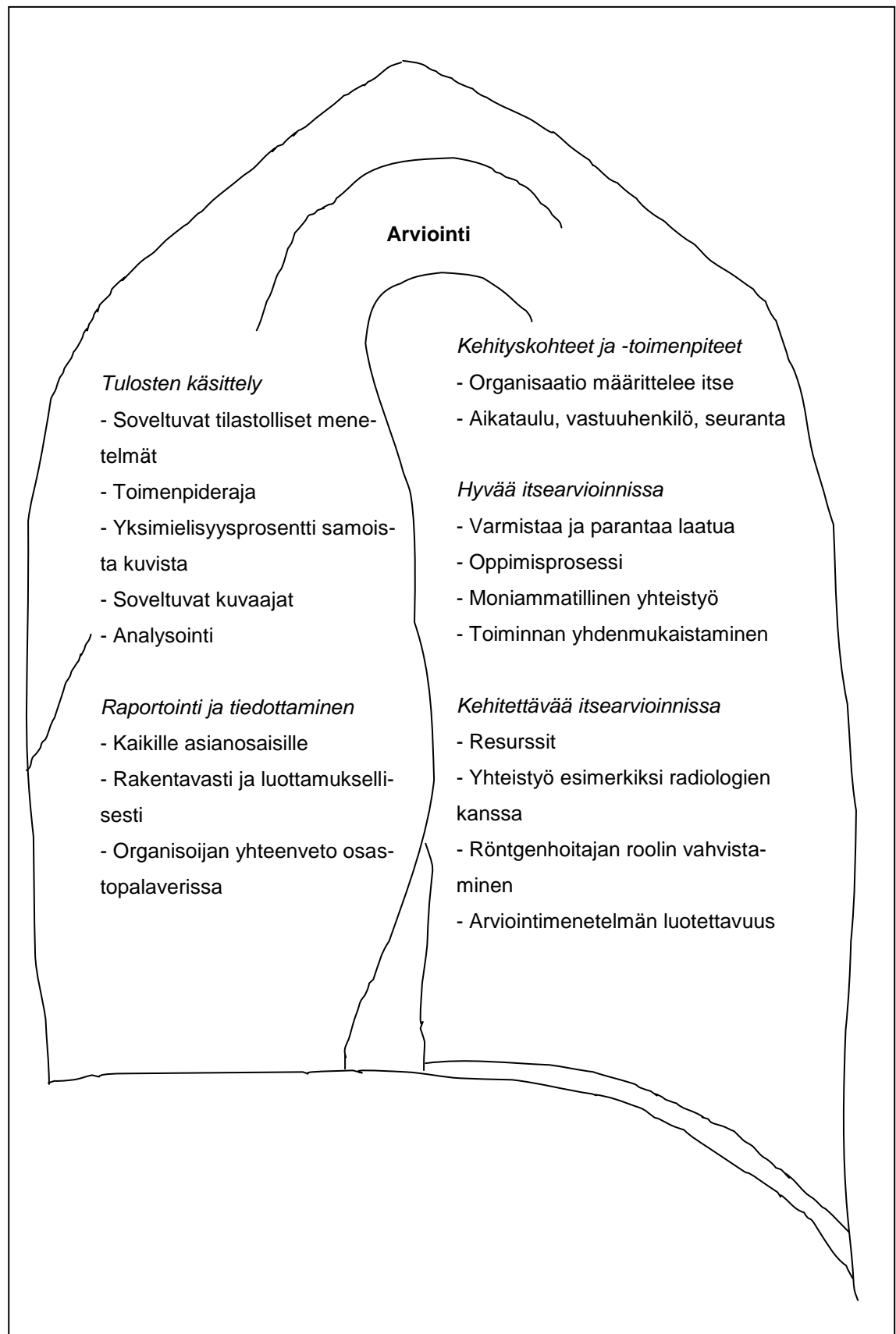
Yhteistyöorganisaatioissa itsearviointiin liittyviä kehitettäviä asioita tunnistettiin useita. Toisaalta oma itsearviointikäytäntö voitiin kokea myös erittäin hyvin toimivana. Resursien, kuten ajan, vähäisyys ja etenkin radiologipula koettiin erittäin ongelmallisena. Radiologeilta toivottiin enemmän palautetta natiiviröntgenkuvista, oma-aloitteisuutta ja aitoa kiinnostusta kliinisen kuvanlaadun kehittämisen suhteen. Keskustelua ja yhteistyötä radiologien kanssa toivottiin lisää, ja tulosten analysointia yhdessä radiologien kanssa pidettiin ihanteellisena. Röntgenhoitajan roolia haluttiin vahvistaa, koska kliini-

sen kuvanlaadun arviointi on röntgenhoitajien päivittäistä työtä, röntgenhoitajat vaikuttavat suoraan kuvanlaatuun ja hyötyvät itsearviointista tullessaan tietoisemmiksi arvioitavista asioista. Radiologin toivottiin silti olevan jatkossakin mukana arvioinnissa. Röntgenhoitaja ja radiologi voisivat esimerkiksi arvioida toisistaan tietämättä samoja kuvia, jolloin röntgenhoitaja pystyisi hyödyntämään arviossaan tietoa esimerkiksi potilaan yhteistyökyvystä. Jos röntgenhoitajan ja radiologin arviot poikkeaisivat huomattavasti toisistaan, se voisi olla mielenkiintoinen kehittämiskohde. Arviointiin toivottiin enemmän resursseja, jotta kuvanlaatua pystyttäisiin arvioimaan enemmän ja tuloksia voitaisiin analysoida syvällisesti. Ilman perusteellista analyysia kerätyistä tiedoista ei ole hyötyä. Eri toimipisteiden välille suunniteltiin vuoden sisällä ristikkäistä kuvanlaadun arviointia, jota edistävät samanlaiset kuvauslaitteet ja yhdistyvä laatukäsikirja. Yhteistyötä fyysikon kanssa voidaan myös lisätä. Arviointilomakkeiden päivittäminen koettiin tärkeäksi esimerkiksi relevanttien arviointikohteiden, riittävän yksityiskohtaisen arviointimenetelmän ja laitteissa tapahtuneiden muutosten osalta. Arviointikriteereiden tulkinnanvaraisuus ja riittävän moniportainen arviointiasteikko koettiin kehitettävänä asioina. Tietosuojan mahdollinen tiukentuminen tulevaisuudessa herätti huolta mahdollisista rajoituksista itsearvioinnin toteuttamiseen.

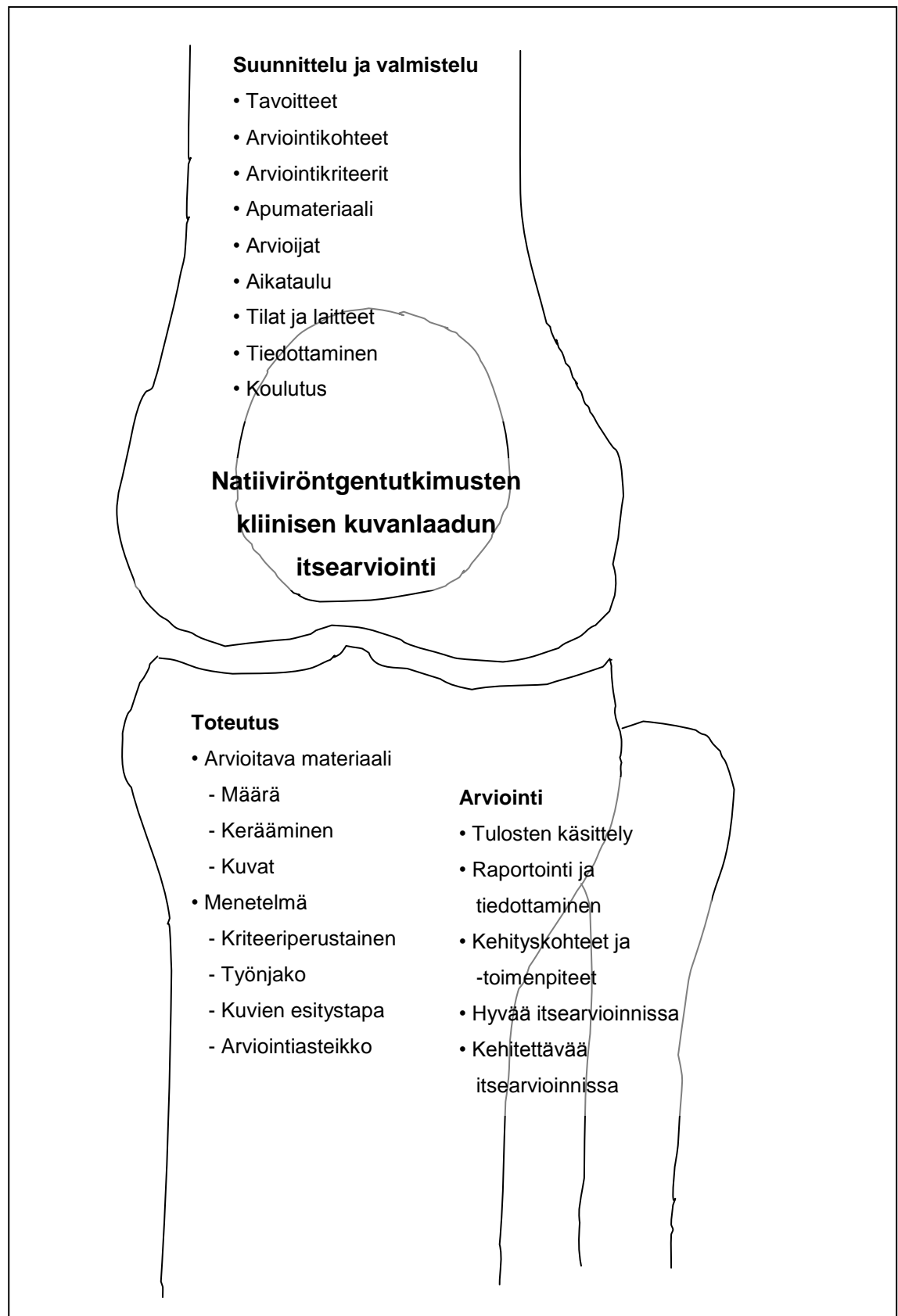
...meillon ainaki se ongelma et me ei lääkäreiltä saada hirveesti palautetta kuvista (haastattelu)

Niin siinä me just mietittiin et voisko se olla röntgenhoitaja mahdollisesti sitte siin arvioinnissa koska, se on just semmonen asia mihin me voidaan vaikuttaa ihan valtavasti. Et tulis paremmin esiin se tietosuus siitä, että millasia kuvia me oikeesti otetaan. (haastattelu)

Yhteenveto tuloksista klinisen kuvanlaadun itsearvioinnin arviointivaiheen osalta on kuviossa 9 ja yhteenveto natiiviröntgentutkimusten klinisen kuvanlaadun itsearvioinnin näyttöön perustuvasta hyvästä käytännöstä on kokonaisuudessaan kuviossa 10.



Kuvio 9. Näyttöön perustuva klinisen kuvanlaadun itsearvioinnin arviointivaihe.



Kuvio 10. Näyttöön perustuva natiiviröntgentutkimusten klinisen kuvanlaadun itsearvioinnin hyvä käytäntö.



#### 8.4 Hyvän käytännön pilotointi Kanta-Hämeen keskussairaalassa

Kliinisen kuvanlaadun *arviointikohteesta* keskusteltiin kehittämistyön tilaajan kanssa. Arviointikriteereiden järkevän rajauksen vuoksi kohdetta tarkennettiin polven osalta proteesipolven natiiviröntgentutkimukseen seisten. Sen tavallisin indikaatio on proteesin tilanteen kontrollointi. Proteesipolven natiiviröntgentutkimukset muodostavat Kanta-Hämeen keskussairaalassa yleisen, tärkeän ja haasteellisen tutkimusten ryhmän. Kliinisen kuvanlaadun arvioinnin kohdistaminen tilaajan sädeannosmittauskohteisiin ei ollut sisällöllisesti ja aikataulullisesti mielekästä.

Kehittämistyön tilaajan kolme asiantuntijaa tarkistivat kehitetyn *hyvän käytännön* (liite 6) luonnoksen ja arviointidokumenttien *soveltuvuuden* ennen kliinisen kuvanlaadun itsearviointia. Vastausten mukaan käytäntöä pidettiin *hyvänä*, kattavana ja eri näkökulmia huomioivana, ja sen arvioitiin olevan hyödynnettävissä muillakin työpaikoilla. Itsearvioinnin koettiin antavan mahdollisuuden oppia paljon. Myös arviointilomaketta pidettiin erittäin hyvänä ja kattavana, eikä siihen ollut muutosehdotuksia. Arviointiohjeita pidettiin erittäin selkeinä etenkin mallikuvien ansiosta. Kriteerit oli esitetty yksiselitteisesti ja viime hetken muutoksia arviointikriteereihin ja -asteikkoihin pidettiin asiallisina. Puolen tunnin keskeytymätöntä arviointiaikaa pidettiin resurssien kannalta toteuttamiskelpoisena. Tärkeimpänä *kehitettävänä* asiana tuotiin esiin natiiviröntgentutkimusten kliinisen kuvanlaadun itsearviointivastuun siirtäminen jatkossa röntgenosaston johtoryhmälle, johon kuuluu ylilääkäri, osaston ylilääkäri, tulosaluejohtaja, ylihoitaja, osastonhoitaja, apulaisosastonhoitajat ja fyysikko. Johtoryhmä vastaisi itsearvioinnin organisoinnista, arviointikohteen ja ajankohdan valinnasta sekä vastuuhenkilöiden nimeämisestä. Näin lääkärit ja hoitajat sitoutettaisiin arviointikriteerien laatimiseen ja arviointiin. Tulokset raportoitaisiin myös johtoryhmälle, joka päättäisi lopullisesti kehitystoimenpiteistä. Lisäksi hyvän käytännön luonnoksen sanamuotoihin toivottiin lisää selkeyttä arvioijia ja arvioitavaa materiaalia käsittelevien kohtien osalta. Arvioitavien kuvien poiminnan toivottiin olevan käytännössä riittävän yksinkertaista arvioinnin sujuvuuden ja henkilöstön motivaation kannalta. Hyvään käytäntöön tehtiin palautetta vastaavat muutokset.

Itsearviointi toteutettiin kehitetyn käytännön mukaisesti. Kehittämistyön tekijä keskusteli ja neuvotteli kehittämistyöprosessin aikana tarpeen mukaan osastonhoitajan sekä muutamien radiologien ja röntgenhoitajien kanssa. Natiiviröntgentutkimusten *arviointikriteereinä* olivat HUS-Kuvantamisen näyttöön perustuvat hyvän kuvan kriteerit (Wirta-

nen – Einola – Lohela – Metsämäki – Seuri 2013a–d). Niissä oli paljon yhtäläisyyttä myös kehittämistyötä varten kerätyn näytön kanssa. KHKS:n radiologi sekä keuhkosairauksien ja ortopedian erikoisaloiden klinikot tarkistivat HUS:n hyvän kuvan kriteereiden soveltuvuuden. Joidenkin arvioitavien asioiden, kuten keuhkojen etukuvan suoruuden, osalta hyvän kuvan kriteereitä oli useita. Kehittämistyön tekijä valitsi oman kliinisen kokemuksensa perusteella niistä yksiselitteisimmät. Arviointikriteeriä kalibraatioesineen käytöstä polven natiiviröntgentutkimuksessa täydennettiin vielä Kanta-Hämeen keskussairaalan (2013) työohjeen mukaan. Kuvamerkinnoista mukaan otettiin vain ne, jotka röntgenhoitaja tarkistaa tai kirjoittaa tutkimuksen yhteydessä yleensä käsin. Seisten-merkintöjä ei erikseen arvioitu, koska kehittämistyön tekijä tarkisti ennen itsearviointia manuaalisesti, että arvioitavat kuvat oli kuvamerkintöjen perusteella otettu seisten.

Kliinistä kuvanlaatua arvioitiin kolmella absoluuttisella *asteikolla* (Båth – Månsson 2007: 170; Li ym. 2010: e127). Suurin osa hyvän kuvan kriteereistä arvioitiin kolmiportaisella asteikolla, jossa 3 = Täyttää kriteerin täysin, 2 = Täyttää kriteerin vain osittain, mutta kuva vielä hyväksyttävä ja 1 = Kriteeri ei täyty. Kohinan suhteen asteikkoa tarkennettiin kriteerikohtaisilla kuvauksilla: 3 = Kohinaa näkyy, mutta se ei estänyt edellä arvioitujen hyvän kuvan kriteerien näkymistä, 2 = Ei yhtään kohinaa ja 1 = Kohina esti selvästi edellä arvioitujen hyvän kuvan kriteerien näkyvyyttä. Kolmiportainen asteikko valittiin, koska sen käytöstä oli näyttöä eri lähteissä ja koska kaksiportaista oli kritisoitu (Båth – Månsson 2007: 170; yhteistyöorganisaatio) informaatioiltaan suppeaksi. Rajaukseen liittyvät kriteerit arvioitiin neliportaisella asteikolla: 4 = Täyttää kriteerin täysin, 3 = Rajaus hiukan liian pieni, 2 = Rajaus liian iso ja 1 = Rajaus selvästi liian pieni. Kuvamerkinnot (puolenmerkki oikein, kalibraatioesineen halkaisija merkitty kuvaan) arvioitiin niiden luonteen vuoksi dikotomia-asteikolla: kyllä tai ei.

Arvioitava *aineisto* koottiin elo–syyskuussa 2013. Osastonhoitaja muodosti kuvantamisyksikön toiminnan raportointi- ja analysointiohjelmalla, Ecomed RadDW:llä, listan hakukriteerit (taulukko 2) täyttävistä tutkimuksista. Toimintaympäristöksi rajattiin kehittämistyön tilaaja. Aikuiset potilaat määriteltiin 18 vuotta täyttäneiksi, ja arvioitavia kuvia haettiin vuoden 2013 alusta hakupäivää edeltävään päivään asti, jotta kuvat olisivat suhteellisen tuoreita. Tutkimuskoodilla ja kuvien lukumäärällä rajattiin tutkimuksia etu- ja sivukuvan sisältäviin, seisovasta potilaasta otettuihin tutkimuksiin. Kuvien enimmäismäärä jätettiin auki, jotta mukaan voisi tulla myös tutkimuksia, joissa etu- ja sivukuvaa on täydennetty lisäkuvalla esimerkiksi epäonnistuneen rajauksen takia. Tutki-

mushuoneiksi valittiin keuhkojen natiiviröntgentutkimusten osalta kaikki neljä natiiviröntgentutkimushuonetta. Polven natiiviröntgentutkimuksia kuvataan yhteispäivystyksen natiiviröntgentutkimushuoneessa (LUUEA) yleensä maaten potilaiden akuuttien terveysongelmien vuoksi, joten tämä huone jätettiin hakukriteerien ulkopuolelle. Ehdot täyttäviä keuhkojen natiiviröntgentutkimuksia oli 5 023 ja polvitutkimuksia 696.

Taulukko 2. Itsearvioitavien natiiviröntgentutkimusten hakukriteerit.

<b>Aikuisen potilaan keuhkojen ja polven natiiviröntgentutkimukset</b>		
<i>Tutkimuspaikka</i>	Kanta-Hämeen keskussairaala, Hämeenlinnan yksikkö, Röntgenosasto	
<i>Potilaan ikä</i>	Suurempi tai yhtä suuri kuin 18 vuotta	
<i>Aikaväli</i>	1.1.–8.8.2013	
	<b>Keuhkojen natiiviröntgentutkimus</b>	<b>Polven natiiviröntgentutkimus</b>
<i>Tutkimuskoodi</i>	GD1AA	NG1AA
<i>Kuvien lukumäärä</i>	2 tai useampi	2 tai useampi
<i>Tutkimushuoneet</i>	4200TH, 4200L2, 4200L1 ja LUUEA	4200TH, 4200L2 ja 4200L1

Arvioitavat kuvat kerättiin sähköisestä kuva-arkistosta (PACS). Kehittämistyön tekijä poimi systemaattisella satunnaisotannalla keuhkojen ja proteesipolven natiiviröntgentutkimuksia 32 röntgenhoitajan arviointia varten. Mukaan otettiin joka 10. tai sitä seuraava hakukriteerit täyttävä röntgentutkimus listasta, jossa tutkimukset olivat röntgentutkimuskohtaisen AC-numeron mukaan nousevassa järjestyksessä. (Polit – Hungler 1999: 288–289.) Keuhko- ja polvikuvia käsiteltiin erikseen. Kehittämistyön tekijä kävi ne vielä manuaalisesti läpi, koska aineiston hakukriteereillä ei pystynyt täysin erottelemaan istuen ja seisten otettuja keuhkokuvia eikä maaten ja seisten otettuja polvikuvia. Samalla kehittämistyön tekijä tarkisti, että polvikuvat ovat proteesipolvista.

*Arviointilomake* (liite 7) tehtiin Webropolilla kehittämistyön tilaajan Webropol-asiantuntijan avustuksella. Webropolia käytettiin, koska se on röntgenosaston henkilöstölle ennestään tuttu, kyselylomakkeen tyyppisenä helppo täyttää ja koska ohjelma käsittelee tulokset automaattisesti raportoitavaan muotoon, mikä poistaa käsin syöttämisestä aiheutuvia virheitä. Lomakkeen esitestasivat Kanta-Hämeen keskussairaalan Hämeenlinnan yksikön röntgenhoitaja ja Riihimäen yksikön kaksi röntgenhoitajaa (Polit – Hungler 1999: 320–321). Lomake sai positiivista palautetta, se koettiin muun muassa selkeänä ja mallikuvat havainnollisina (European Commission 1996: 48; Martin – Sharp – Sutton 1999: 33). Kritiikkiä esitettiin proteesipolven etukuvan rotaatiosuunnan ja polvilumpion suoruutta koskevista kriteereistä, koska testauksen perusteella pidettiin

mahdollisena, että kriteerit täyttyvät, vaikka projektio ei ole suora. Näyttötietoon perustuvissa lähteissä ei ollut täsmällisempiä rotaatiosuunnan suoruutta määrittäviä kriteereitä, joten lomakkeeseen ei tehty muutoksia.

Ennen itsearviointia kehittämistyön tekijä piti Hämeenlinnan yksikön röntgenhoitajille ja osastonhoitajalle *alkuinfotilaisuuden* 16.9.2013. Tilaisuuteen oli kutsuttu kolme viikkoa etukäteen myös Hämeenlinnan yksikön radiologit, edustajat keuhkosairauksien ja ortopedian erikoislääkäreistä sekä ylihoitaja. Radiologia oli pyydetty kertomaan kokemuksia röntgenosaston kliinisestä kuvanlaadusta. Tilaisuudessa käytiin läpi itsearvioinnin tausta, tavoitteet, arviointikriteerit sekä arviointimenetelmä demonstraation avulla. Paikallaolijat arvioivat yhdessä demonstraatoröntgenkuvat aikuisen potilaan keuhkoista ja proteesipolvesta käyttäen Webropol-lomaketta. Samalla käytiin mielenkiintoisia keskusteluja kliinisen kuvanlaadun arvioinnista, kuten kuvien hyväksyttävyydestä ja rajan vetämisestä tilanteissa, joissa kriteeri täyttyy osittain tai ei ollenkaan. Tilaisuudesta annettiin positiivista palautetta, mutta puutteena koettiin lääkäreiden poissaolo, joka esti moniammatilliset keskustelut. Poissaolijat pystyivät lukemaan tilaisuuden Powerpointesityksen röntgenosaston yhteiseltä verkkoasemalta.

Kliinisen kuvanlaadun itsearviointi *toteutettiin* KHKS:n Hämeenlinnan yksikössä osallistujien työaikana 16.–25.9.2013. Kaikille Hämeenlinnan yksikön röntgenosaston natiiviröntgentutkimuksia tekeville röntgenhoitajille lukuun ottamatta kehittämistyön tekijää (N = 32) lähetettiin Webropol-arviointilomakkeen linkki työ sähköpostiin. Mukana olivat myös kolme röntgenhoitajaa, jotka olivat osallistuneet hyvän käytännön kehittämiseen, koska arviointimenetelmän tuntemuksesta katsottiin olevan etua. Itsearviointia edistettiin työpistesijoituksin, muistutuksin työpaikalla ja lähettämällä kysely uudestaan vastaamattomille röntgenhoitajille kaksi päivää ennen määräajan päättymistä. Lopullinen vastaajien määrä oli 25. Kadon mahdollisia syitä olivat työkiireet, kolmivuorotyö ja poissaolot. Arviointi tehtiin radiologien sanelutyöasemilla, joilla on säännöllinen laadunvarmistus. Arvioitavien kuvien AC-numerot oli koottu paperilistoihin neljälle sanelutyöasemalle, joista jokaisessa oli eri lista. Arvioitu tutkimus tuli viivata yli, jotta kuvat arvioidaan vain kerran. Kuvia sai ikkunoida vapaasti Barcon sanelunäytöillä. Itsearviointiin ja siitä pyydettyyn palautteeseen käytettiin enintään 30 minuuttia per röntgenhoitaja.

*Palaute* kliinisen kuvanlaadun itsearvioinnista saatiin pyytämällä arvioijia kirjaamaan hyvät ja kehitettävät asiat itsearvioinnin lopuksi (Toikko – Rantanen 2009: 95). Ne analysoitiin soveltaen *aineistolähtöistä* eli induktiivista *sisällönanalyysia* (Hsieh – Shannon

2005: 1279–1281). Palautteet kopioitiin tekstitiedostoihin, jotka luettiin läpi useita kertoja. Röntgenhoitajien ja radiologien palautteet käsiteltiin erikseen. Analyysiyksikkönä oli yhden ajatuksen sisältävä lausuma (Burns – Grove 2009: 528). Lausumat jaettiin ensin hyviin ja kehitettäviin asioihin, joiden sisällä lausumia ryhmiteltiin edelleen etsien samankaltaisuuksia ja eroja. Samankaltaisten lausumien ryhmät nimettiin niiden sisällön mukaan. Nimetyt ryhmät muodostivat alaluokkia yläluokkien Hyvää ja Kehitettävää alle.

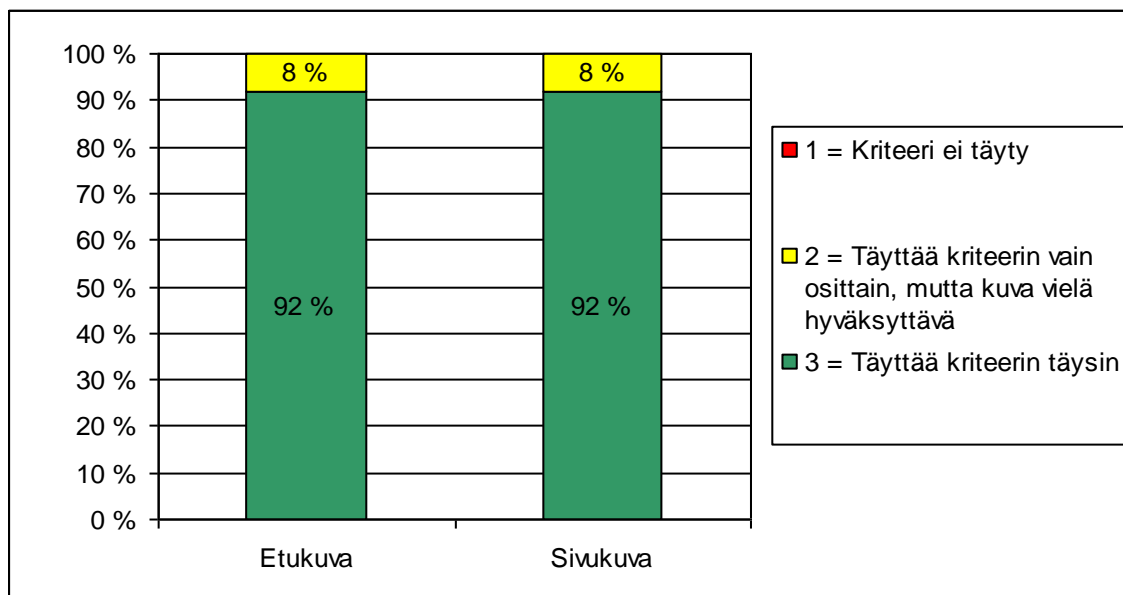
Arviointimenetelmän *luotettavuuden testaamiseksi* kaksi radiologia arvioi uudestaan kolme keuhkojen tutkimusta ja kolme polvitutkimusta, jotka röntgenhoitajat olivat jo kertaalleen arvioineet. Nämä tutkimukset poimittiin satunnaisesti arvioitujen tutkimusten joukosta. Radiologit jakoivat arvioitavat tutkimukset keskenään ja tekivät arvioinnit samalla menetelmällä kuin röntgenhoitajatkin 25.9.–3.10.2013.

Kliinisen kuvanlaadun itsearviointin *tuloksia kuvailtiin* tilastollisin tunnusluvin. Näitä olivat frekvenssit, prosenttiosuudet ja kumulatiiviset prosenttiosuudet. Tärkeimpiä tunnuslukuja havainnollistettiin pinotuin pylväsdiagrammein. (Nummenmaa 2009: 60–61, 76–77.) Itsearviointin tuloksista ja kehitysehdotuksista keskustellaan osastopalaverissa loppuvuodesta 2013.

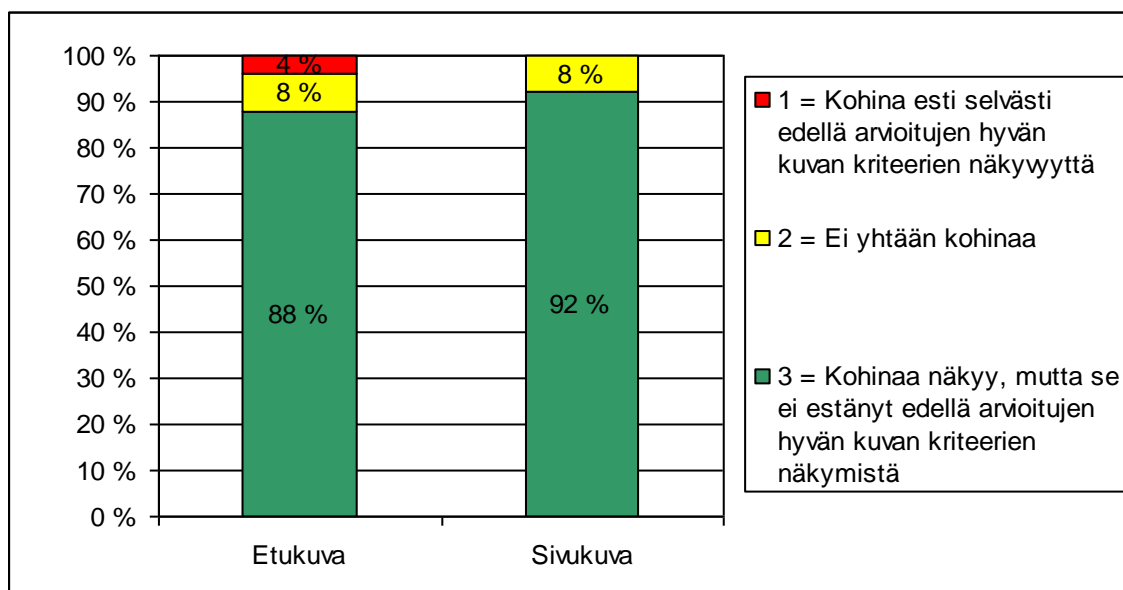
## 8.5 Aikuisen potilaan keuhkojen ja polven natiiviröntgentutkimusten kliininen kuvanlaatu Kanta-Hämeen keskussairaalassa

Kliinistä kuvanlaatua arvioitiin 25 aikuisen potilaan **keuhkojen natiiviröntgentutkimuksesta** seisten. Potilaista 14 oli miehiä ja 8 naisia, ja heidän keskimääräinen ikänsä oli 64 vuotta keskihajonnan ollessa 16,4 vuotta. Suurin osa ( $n = 16$ ) keuhkotutkimuksista oli tehty yhteispäivystyksessä Canonin kuvauslaitteella, ja loput ( $n = 6$ ) kahdella Philipsin kuvauslaitteella. AC-numeroiden kirjaamisvirheiden takia kolmen tutkimuksen taustatiedot jätettiin puuttuvana tietona pois, mutta kuvanlaadun arviot pidettiin mukana aineistossa. Kriteerikohtaiset arviot raportoidaan frekvenssien lisäksi myös prosentteina, vaikka havaintojen lukumäärä projektiota kohti on alle 50. Raportointitapa on käytössä eräässä yhteistyöorganisaatiossa, ja se helpottaa tulosten hahmottamista suhteessa prosenttimuotoiseen toimenpiderajaan. Organisaatio voi itse määritellä parhaiten omia tarpeitaan palvelevan arvioinnin menetelmän (Sipilä 2004: 9; Nightingale 2008: e60; Stephenson ym. 2012: 175).

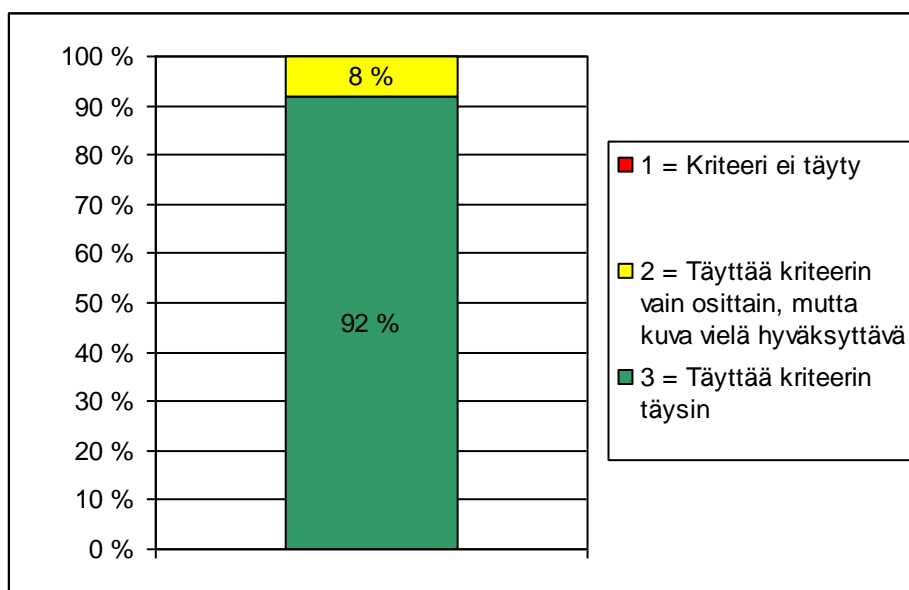
Itsearvioinnin perusteella *vahvuuksia* olivat kuvien tekninen onnistuminen terävyyden ja kohinan osalta, puolenmerkin oikea käyttö etukuvassa sekä suoruus pystysuunnassa sivukuvassa (taulukko 3, vihreällä merkityt osat). Terävyyden suhteen 92 % etu- ja sivukuvista täytti kriteerin täysin, sekä kohinan osalta 88 % etukuvista ja 92 % sivukuvista sisälsi kohinaa, joka ei estänyt hyvän kuvan kriteereiden näkymistä (kuviot 11 ja 12). Sivukuvista 92 % täytti täysin kriteerin suoruudesta pystysuunnassa (kuvio 13), ja puolenmerkki oli oikein kaikissa etukuvissa.



Kuvio 11. Kuvan terävyys aikuisen potilaan keuhkojen natiiviröntgentutkimuksissa.



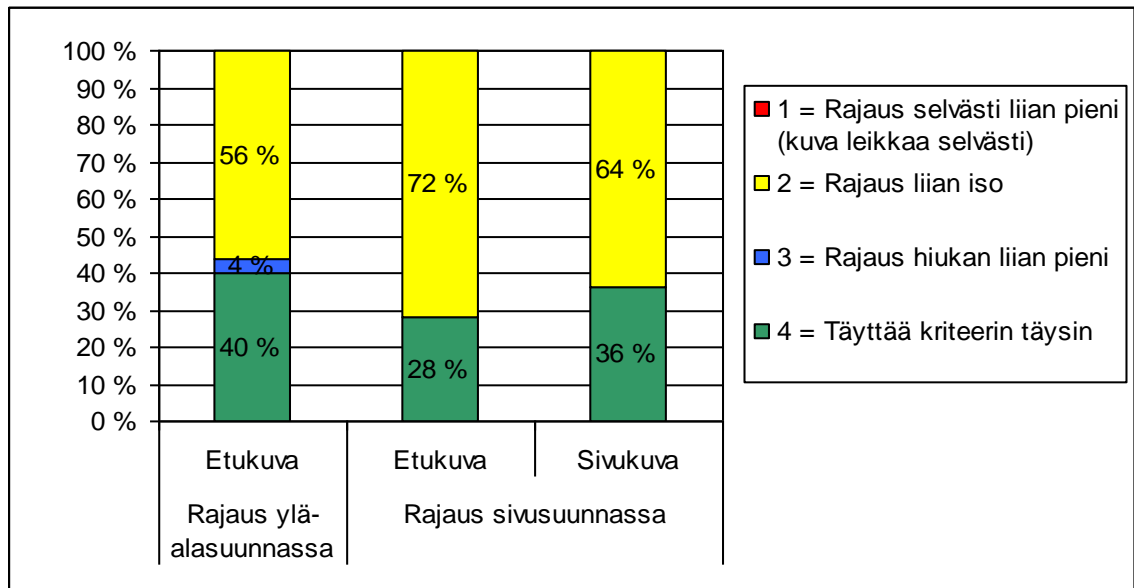
Kuvio 12. Kuvan kohina aikuisen potilaan keuhkojen natiiviröntgentutkimuksissa.



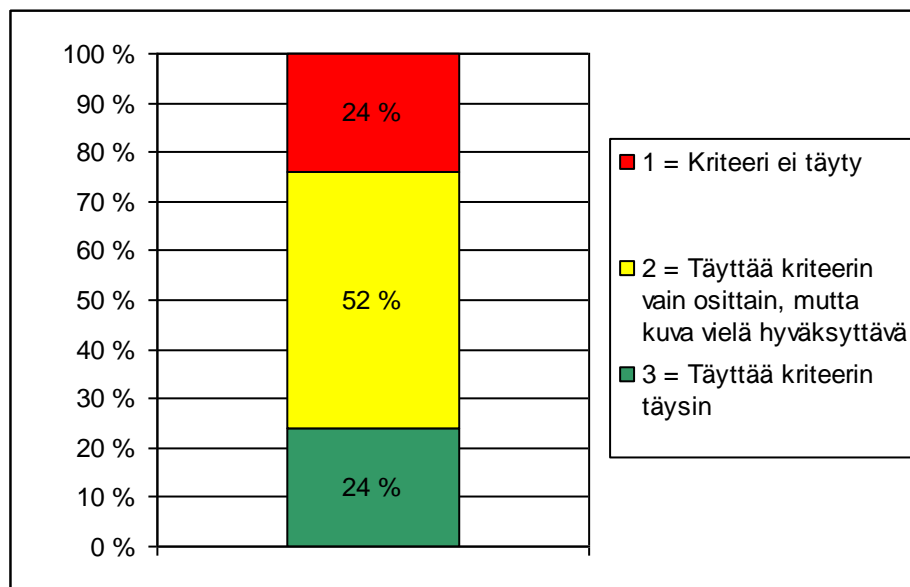
Kuvio 13. Suoruus pystysuunnassa aikuisen potilaan keuhkojen sivukuvissa.

Jos 75 %:n *toimenpideraja* asetetaan siten, että hyväksyttävässä kuvanlaadussa kriteeri täyttyy täysin tai osittain (vaihtoehdot 4, 3 ja 2), kehitettäviä asioita ei ollut. Tiukan tulkinnan mukaan toimenpideraja voidaan asettaa myös siten, että vain kriteerin täysin täyttävät kuvat hyväksytään. Tällöin noin puolet kriteereistä alittaisi 75 %:n toimenpiderajan, mikä kuvanlaadun kehittämisen kannalta ei ole tarkoituksenmukaista. Siksi toimenpideraja pudotettiin 50 %:iin ja vain täysin täytyviä kriteereitä pidettiin hyväksyttävinä. Poikkeuksena oli rajausta, jossa hiukan liian pientä rajausta pidettiin vielä hyväksyttävänä.

*Kehitettäviä* eli 50 %:n toimenpiderajan alittavia asioita olivat keuhkokuvan rajausta sivusuunnassa, etukuvan osalta rajausta ylä–alasuunnassa sekä lapaluiden asettelu keuhkojen ulkopuolelle (taulukko 3, punaisella merkityt osat). Etukuvista 44 % täytti kriteerin ylä–alasuunnan rajauksesta täysin tai rajausta oli hiukan liian pieni. Sivusuunnan rajauksessa vastaava tulos oli etukuvissa 28 % ja sivukuvissa 36 % (kuvio 14). Lapaluiden asettelun osalta 24 % etukuvista täytti kriteerin täysin (kuvio 15).



Kuvio 14. Sädekeilan rajausta aikuisen potilaan keuhkojen natiiviröntgentutkimuksissa.



Kuvio 15. Lapaluiden asettelu aikuisen potilaan keuhkojen etukuvissa.

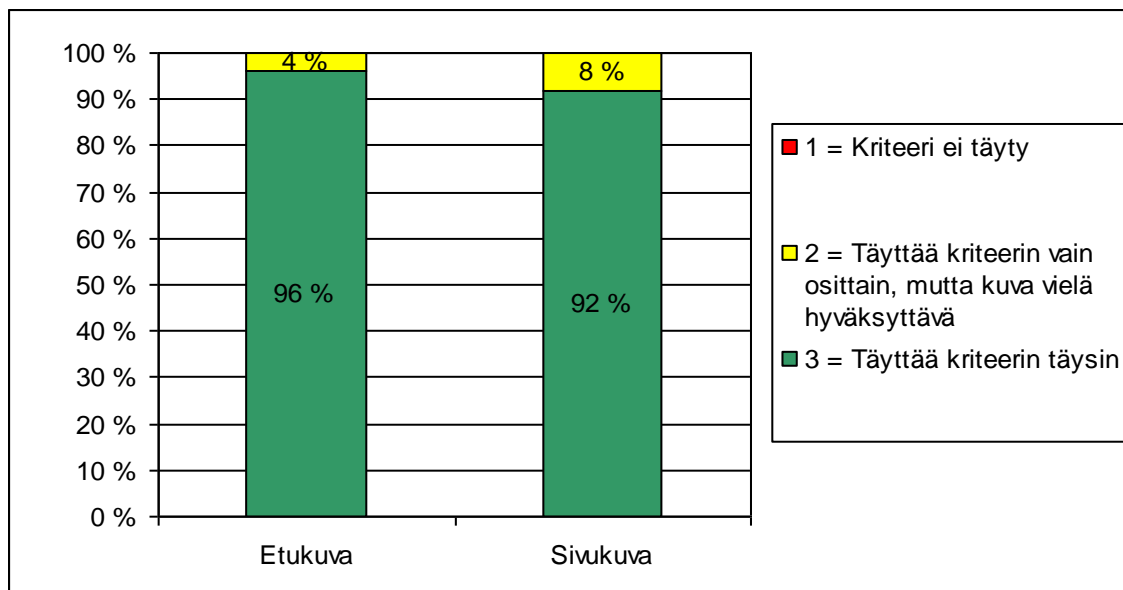


Taulukko 3. Aikuisen potilaan keuhkojen natiiviröntgentutkimusten kliininen kuvanlaatu.

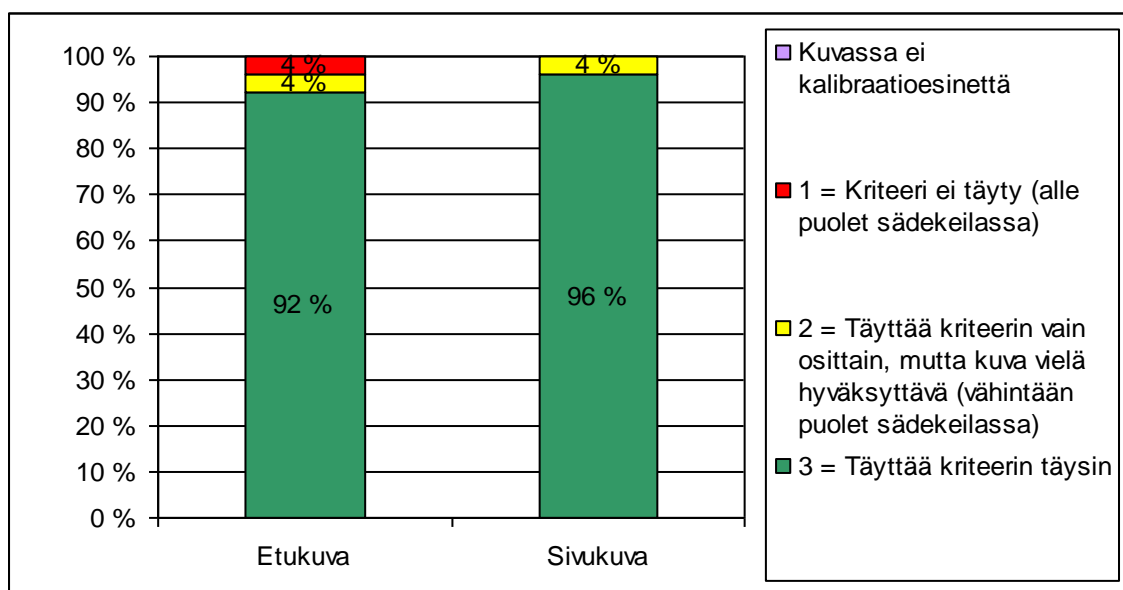
Arviointikriteeri	Arviointiasteikko	PA- eli etukuva			Sivukuva		
		f	%	c-%	f	%	c-%
<b>Puolenmerkki oikein</b>	Kyllä Ei	25 0	100 0	<b>100</b> 100	-	-	-
<b>Suoruus rotaa- tiosuunnassa</b>	3 = Täyttää kriteerin täysin 2 = Täyttää kriteerin vain osittain, mutta kuva vielä hyväksyttävä 1 = Kriteeri ei täyty	14 10 1	56 40 4	56 96 100	13 8 4	52 32 16	52 84 100
<b>Suoruus pysty- suunnassa</b>	3 = Täyttää kriteerin täysin 2 = Täyttää kriteerin vain osittain, mutta kuva vielä hyväksyttävä 1 = Kriteeri ei täyty	-	-	-	23 2 0	92 8 0	<b>92</b> 100 100
<b>Rajaus ylä- alasuunnassa</b>	4 = Täyttää kriteerin täysin 3 = Rajaus hiukan liian pieni 2 = Rajaus liian iso 1 = Rajaus selvästi liian pieni (kuva leikkaa selvästi)	10 1 14 0	40 4 56 0	40 <b>44</b> 100 100	9 4 11 1	36 16 44 4	36 52 96 100
<b>Rajaus sivu- suunnassa</b>	4 = Täyttää kriteerin täysin 3 = Rajaus hiukan liian pieni 2 = Rajaus liian iso 1 = Rajaus selvästi liian pieni (kuva leikkaa selvästi)	7 0 18 0	28 0 72 0	28 <b>28</b> 100 100	9 0 16 0	36 0 64 0	36 <b>36</b> 100 100
<b>Sisäänhengitys eli inspirium</b>	3 = Täyttää kriteerin täysin 2 = Täyttää kriteerin vain osittain, mutta kuva vielä hyväksyttävä 1 = Kriteeri ei täyty	16 9 0	64 36 0	64 100 100	-	-	-
<b>Kontrasti</b>	3 = Täyttää kriteerin täysin 2 = Täyttää kriteerin vain osittain, mutta kuva vielä hyväksyttävä 1 = Kriteeri ei täyty	22 3 0	88 12 0	88 100 100	18 6 1	72 24 4	72 96 100
<b>Terävyys</b>	3 = Täyttää kriteerin täysin 2 = Täyttää kriteerin vain osittain, mutta kuva vielä hyväksyttävä 1 = Kriteeri ei täyty	23 2 0	92 8 0	<b>92</b> 100 100	23 2 0	92 8 0	<b>92</b> 100 100
<b>Asettelu</b>	3 = Täyttää kriteerin täysin 2 = Täyttää kriteerin vain osittain, mutta kuva vielä hyväksyttävä 1 = Kriteeri ei täyty	6 13 6	24 52 24	<b>24</b> 76 100	13 9 3	52 36 12	52 88 100
<b>Kohinan määrä</b>	3 = Kohinaa näkyy, mutta se ei estä- nyt edellä arvioitujen hyvän kuvan kriteerien näkymistä 2 = Ei yhtään kohinaa 1 = Kohina esti selvästi edellä arvioitu- jen hyvän kuvan kriteerien näkyvyyttä	22 2 1	88 8 4	<b>88</b> 96 100	23 2 0	92 8 0	<b>92</b> 100 100
<b>Artefaktat</b>	3 = Täyttää kriteerin täysin 2 = Täyttää kriteerin vain osittain, mut- ta kuva vielä hyväksyttävä 1 = Kriteeri ei täyty	19 6 0	76 24 0	76 100 100	19 6 0	76 24 0	76 100 100

Kliinistä kuvanlaatua arvioitiin myös 25 aikuisen potilaan **proteesipolven natiivirönt-  
gentutkimuksesta** seisten. Potilaista 10 oli miehiä ja 15 naisia ja heidän keskimääräi-  
nen ikänsä oli 71 vuotta keskihajonnan ollessa 11,4 vuotta.

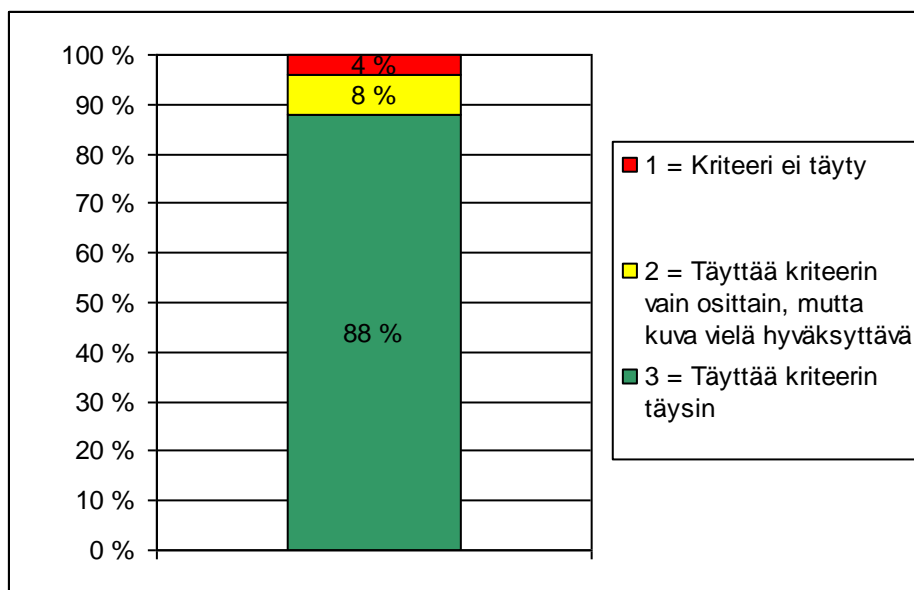
Itsearvioinnin perusteella *vahvuuksia* olivat kontrasti, terävyys, puolenmerkin ja kalibraatioesineen oikea käyttö sekä etukuvassa suoruus rotaatiosuunnassa (taulukko 4, vihreällä merkityt osat). Kontrastin suhteen kaikki arvioidut proteesipolvikuvat täyttivät kriteerin täysin, ja terävyyden osalta 96 % etukuvista ja 92 % sivukuvista täytti kriteerin täysin (kuvio 16). Puolenmerkki oli oikein kaikissa sivukuvissa, kalibraatioesine oli kokonaan sädekeilassa 92 %:ssa etukuvista ja 96 %:ssa sivukuvista (kuvio 17) ja kalibraatioesine ei peittänyt luuta yhdessäkään kuvassa. Etukuvista 88 % täytti täysin kriteerin rotaatiosuunnan suoruudesta (kuvio 18).



Kuvio 16. Kuvan terävyys aikuisen potilaan proteesipolvikuvissa.

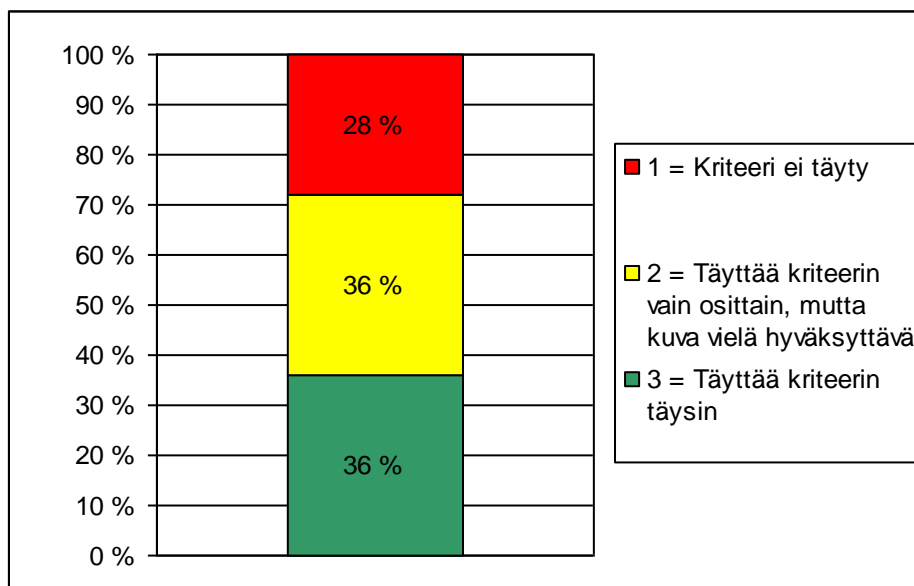


Kuvio 17. Kalibraatioesine kokonaan sädekeilassa aikuisen potilaan proteesipolvikuvissa.



Kuvio 18. Rotaatiosuunnan suoruus aikuisen potilaan proteesipolven etukuvissa.

Toimenpiderajan suhteen ainoana *kehittävänä* asiana nousi polvilumpion suoruus, joka täyttyi täysin 36 %:ssa sivukuvista (kuvio 19 sekä taulukossa 4 punaisella merkityt osat).



Kuvio 19. Polvilumpion suoruus aikuisen potilaan proteesipolven sivukuvissa.

Taulukko 4. Aikuisen potilaan proteesipolven natiiviröntgentutkimusten kliininen kuvanlaatu.

Arviointikriteeri	Arviointiasteikko	AP- eli etukuva			Sivukuva		
		f	%	c-%	f	%	c-%
<i>Puolenmerkki oikein</i>	Kyllä	24	96	96	25	100	<b>100</b>
	Ei	1	4	100	0	0	100
<i>Kalibraatioesineen halkaisija</i>	Kyllä	16	64	64	14	56	56
	Ei	9	36	100	11	44	100
	Kuvassa ei kalibraatioesinettä	0	0	100	0	0	100
<i>Suoruus rotaatio-suunnassa</i>	3 = Täyttää kriteerin täysin	22	88	<b>88</b>	15	60	60
	2 = Täyttää kriteerin vain osittain, mutta kuva vielä hyväksyttävä	2	8	96	6	24	84
	1 = Kriteeri ei täyty	1	4	100	4	16	100
<i>Polvilumpion suoruus</i>	3 = Täyttää kriteerin täysin	15	60	60	9	36	<b>36</b>
	2 = Täyttää kriteerin vain osittain, mutta kuva vielä hyväksyttävä	8	32	92	9	36	72
	1 = Kriteeri ei täyty	2	8	100	7	28	100
<i>Suoruus pysty-suunnassa</i>	3 = Täyttää kriteerin täysin	20	80	80	22	88	88
	2 = Täyttää kriteerin vain osittain, mutta kuva vielä hyväksyttävä	5	20	100	2	8	96
	1 = Kriteeri ei täyty	0	0	100	1	4	100
<i>Rajaus ylä-alasuunnassa</i>	4 = Täyttää kriteerin täysin	17	68	68	16	64	64
	3 = Rajaus hiukan liian pieni	5	20	88	6	24	88
	2 = Rajaus liian iso	2	8	96	2	8	96
	1 = Rajaus selvästi liian pieni (kuva leikkaa selvästi)	1	4	100	1	4	100
<i>Rajaus sivusuunnassa</i>	4 = Täyttää kriteerin täysin	16	64	64	13	52	52
	3 = Rajaus hiukan liian pieni	2	8	72	1	4	56
	2 = Rajaus liian iso	7	28	100	11	44	100
	1 = Rajaus selvästi liian pieni (kuva leikkaa selvästi)	0	0	100	0	0	100
<i>Kontrasti</i>	3 = Täyttää kriteerin täysin	25	100	<b>100</b>	25	100	<b>100</b>
	2 = Täyttää kriteerin vain osittain, mutta kuva vielä hyväksyttävä	0	0	100	0	0	100
	1 = Kriteeri ei täyty	0	0	100	0	0	100
<i>Terävyys</i>	3 = Täyttää kriteerin täysin	24	96	<b>96</b>	23	92	<b>92</b>
	2 = Täyttää kriteerin vain osittain, mutta kuva vielä hyväksyttävä	1	4	100	2	8	100
	1 = Kriteeri ei täyty	0	0	100	0	0	100
<i>Kohinan määrä</i>	3 = Kohinaa näkyy, mutta se ei estänyt edellä arvioitujen hyvän kuvan kriteerien näkymistä	19	76	76	17	68	68
	2 = Ei yhtään kohinaa	6	24	100	8	32	100
	1 = Kohina esti selvästi edellä arvioitujen hyvän kuvan kriteerien näkyvyyttä	0	0	100	0	0	100
<i>Kalibraatioesine kokonaan sädekeilassa</i>	3 = Täyttää kriteerin täysin	23	92	<b>92</b>	24	96	<b>96</b>
	2 = Täyttää kriteerin vain osittain, mutta kuva vielä hyväksyttävä (vähintään puolet sädekeilassa)	1	4	96	1	4	100
	1 = Kriteeri ei täyty (alle puolet sädekeilassa)	1	4	100	0	0	100
	Kuvassa ei kalibraatioesinettä	0	0	100	0	0	100
<i>Kalibraatioesine ei peitä luuta</i>	3 = Täyttää kriteerin täysin	25	100	<b>100</b>	25	100	<b>100</b>
	2 = Täyttää kriteerin vain osittain, mutta kuva vielä hyväksyttävä	0	0	100	0	0	100
	1 = Kriteeri ei täyty	0	0	100	0	0	100
	Kuvassa ei kalibraatioesinettä	0	0	100	0	0	100

**Röntgenhoitajilla** oli mahdollisuus kirjoittaa **vapaita kommentteja** jokaisen hyvän kuvan kriteerin (n = 43) yhteyteen. Niistä 28 oli herättänyt kommentteja. Kommentit *tarkensivat* tehtyä arviota, esimerkiksi jos ylä–alasuunnan rajauksessa yläreuna oli kriteerin mukainen, mutta alareuna oli liian alhaalla. Myös *potilaskohtaisia* kuvanlaatuun vaikuttavat *tekijöitä* oli kommentoitu, esimerkiksi jos kuvassa näkyvä löydös vaikutti hyvän kuvan kriteerin täyttymiseen. Kommenteissa esitettiin *perusteluja* esimerkiksi hyvän kuvan kriteeristä poikkeamiselle, kuten kriteeriä isommalle rajaukselle sydäntahdistimen näkymiseksi. Lisäksi mietittiin syitä sille, miksi hyvän kuvan kriteeri ei täyty, kuten sädekentän virheellinen keskitys tai tietyllä tutkimuslaitteella esiintynyt ongelma käsin syötettyjen kuvamerkintöjen siirtymisessä PACS:iin.

Eniten kommentteja herättäneet yksittäiset kriteerit olivat keuhkojen etukuvan artefaktat (9 kommenttia) ja keuhkojen sivukuvan rajausta ylä–alasuunnassa (7 kommenttia). Artefaktoiden kriteeriin liittyen kommentoitiin EKG-elektrodeja, sydäntahdistinta ja metallisia leikkausompeleita. Sädekeilan rajausta keuhkokuvissa oli tulosten perusteella yksi kehittämisalue, joten sen herättämät vapaat kommentit analysoitiin tarkemmin (taulukko 5). Kommenttien perusteella rajauksessa ei ollut havaittavissa systemaattista poikkeamaa. Kommenttien joukossa olleet kehitettävät asiat itsearviointissa käsitellään röntgenhoitajien kokemusten yhteydessä.

Taulukko 5. Sädekeilan rajausta aikuisen potilaan keuhkojen natiiviröntgentutkimuksissa röntgenhoitajien vapaiden kommenttien valossa.

<b>Rajaus ylä–alasuunnassa</b>	<b>Etukuva</b>	<b>Sivukuva</b>
<i>Yläreunassa rajausta liian pieni</i>		
<i>Yläreunassa rajausta liian iso</i>	2	3
<i>Alareunassa rajausta liian pieni</i>		1
<i>Alareunassa rajausta liian iso</i>	3	3
<b>Rajaus sivusuunnassa</b>		
<i>Kuvassa vasemmalla rajausta liian pieni</i>	1	
<i>Kuvassa vasemmalla rajausta liian iso</i>	2	1
<i>Kuvassa oikealla rajausta liian pieni</i>		
<i>Kuvassa oikealla rajausta liian iso</i>	1	

Satunnaiset 12 % röntgenhoitajien arvioimista keuhko- ja proteesipolvikuvista annettiin **arvioitavaksi** myös kahdelle **radiologille**, jotka jakoivat työn keskenään. Röntgenhoitajien ja radiologien yksimielisyys kolmen keuhkojen röntgentutkimuksen osalta oli

70 % (40 yksimielistä arviota 57 arvioidusta kriteeristä). Kolmen proteesipolvitutkimuksen vastaava luku oli 75 % (54/72). Yksimielisyys näiden keuhko- ja proteesipolvitutkimusten osalta oli 73 % (94/129). Kaikki yksimielisyysprosentit ovat kirjallisuudessa esitetyn 80 %:n alapuolella. Röntgenhoitajat arvioivat keuhkokuvien laadun heikommaksi kuin radiologit 5 kriteerin osalta ja paremmaksi 12 kriteerin osalta. Proteesipolvikuvista röntgenhoitajat arvioivat 7 kriteeriä heikommaksi ja 11 kriteeriä paremmaksi kuin radiologit. Röntgenhoitajat arvioivat keuhko- ja proteesipolvikuvien laadun siis paremmaksi (23/129) kuin radiologit. Erityisesti toisistaan poikkeavia arvioita aiheutti keuhkojen etukuvan suoruus rotaatiosuunnassa, jonka arviot poikkesivat röntgenhoitajien ja radiologien välillä kaikissa kolmessa keuhkojen röntgentutkimuksessa. Arviointien yhteydessä radiologit kirjasivat kriteerikohtaisia kommentteja hyvin niukasti (n = 3). Ne käsittelivät keuhkojen etukuvassa liian runsasta alasuunnan rajausta ja potilaan anatomian vaikutusta sivusuunnan rajaukseen sekä kalibraatioesineen halkaisijan löytymistä kuvatekstien joukosta tietyllä tutkimuslaitteella otetuissa proteesipolvikuvissa.

#### 8.6 Arvioijien kokemuksia natiiviröntgentutkimusten kliinisen kuvanlaadun itsearviointin hyvästä käytännöstä

Kanta-Hämeen keskussairaalassa natiiviröntgentutkimusten kliinisen kuvanlaadun itsearviointin tehneet **röntgenhoitajat** kokivat sen pääsääntöisesti positiivisena. Arvioijista 17 vastasi kohtaan ”Mitä hyvää tässä itsearviointinissa mielestäsi on?” ja 11 vastasi kohtaan ”Mitä kehitettävää tässä itsearviointinissa mielestäsi on?”. Osa vastauksista kuului sisältönsä puolesta hyvien asioiden alle, vaikka ne oli kirjattu kehitettäviin asioihin. Vastaukset olivat korkeintaan muutaman virkkeen mittaisia. Tekstin lainaukset ovat röntgenhoitajien kirjaamia kokemuksia.

**Hyvänä** asiana **itsearviointinissa** korostui kokemus itsearviointinista *työn perusasioiden*, kuten hyvän kuvan kriteereiden, *kertauksena* ja *muistutuksena*. Kriteereitä oli paljon ja niitä kaikkia ei aina tarkisteta työn lomassa. Kokemusten mukaan hyvän kuvan kriteereitä on tarpeen *pysähtyä miettimään* itsearviointin muodossa.

Muistuttaa mieleen työn perusasioita, hyvää kertausta.

Itsearviointin koettiin antavan *eväitä* itse otettujen kuvien *kriittiseen arviointiin*. Oman työn arviointia pidettiin *mielenkiintoisena oppimiskokemuksena*.

Oppii katsomaan ottamiaankuvia kriittisemmin

Röntgenhoitajien kokemusten mukaan itsearviointi auttaa *säilyttämään kuvanlaadun* hyvänä. Arvioijat kiinnittävät jatkossa enemmän *huomiota kuvanlaatuun* ja pyrkivät sen *parantamiseen*. Kuvanlaadun pohtiminen koettiin hyvänä, koska rutiinitutkimuksiakin voi aina kehittää.

Asioita on hyvä pohtia, rutiinikuvauksissakin voi aina kehittyä.

Itsearvioinnin *käytännön järjestelyiden* koettiin toimineen hienosti. *Arviointilomaketta* pidettiin erittäin laadukkaana, hyvin koottuna ja opettavaisena, ohjeet olivat selkeitä ja kuvat hyvin esillä. *Aikaa* oli järjestetty *riittävästi*, jotta arvioinnin sai tehdä rauhassa ajatuksella. Myös kuvien arviointi *radiologin sanelutyöasemalta* koettiin hyvänä. Itsearviointi oli yllättänyt positiivisesti.

Itsearviointi on hienosti järjestetty ja tämä on todella laadukas ja toimiva ohjelma.

**Kehitettävänä** asioina **itsearvioinnissa** koettiin etenkin *arviointiasteikko*. Vastausvaihtoehtoja toivottiin lisää ja ne koettiin ristiriitaisina. Esimerkiksi keuhkokuvien artefaktien kriteeriin toivottiin EKG-elektrodien takia vastausvaihtoehtoa Täyttää kriteerin, koska potilaaseen kuulumatonta esinettä ei saa irrottaa. Vastausvaihtoehtoihin toivottiin yhdenmukaisuutta esimerkiksi sädekentän rajauksen osalta, jossa liian pienelle rajaukselle oli kaksi vaihtoehtoa (hiukan liian pieni ja selvästi liian pieni) ja liian isolle rajaukselle vain yksi vaihtoehto. *Arviointikriteerien* suhteen huomautettiin, että HUS-Kuvantaminen ja Kanta-Hämeen keskussairaala ovat kaksi eri asiaa. Esimerkiksi proteesipolven ylä–alasuunnan rajauksessa on ollut joidenkin näkemysten mukaan käytäntönä ottaa kuva detektorin koko pituudelta (43 cm). Arviointiin toivottiin myös *potilaaseen liittyvien tekijöiden huomiointia*, koska otettaessa esimerkiksi keuhkojen röntgenkuvaa seisten potilaan kunto vaikuttaa siihen, miten tarkasti sivusuunnassa on mahdollista rajata.

Vastausvaihtoehtoja oli liian vähän ja olivat vähän ristiriitaisia

*Arviointilomake* avautui henkilökohtaisen työ sähköpostin linkin kautta, joten vastausten *nimettömyys* oli herättänyt huolta. Lisäksi oli mietitty, onnistuuko lomakkeella tehtyjen *arviointien tulostus* toivotulla tavalla. Usea vastaaja oli kokenut, ettei arviointilomak-

keessa tai itsearviointinnissa ole mitään kehitettävää. Eräs vastaaja oli puolestaan kokenut, ettei itsearviointinnissa ole mitään hyvää.

Ei tule nyt mieleen kehittämistarpeita.

Itsearviointin *jatkuvuus* koettiin tärkeänä kehitettävänä asiana. Tehtyä arviointia pidettiin hyvänä alkuna, mutta itsearviointi esitettiin asiana, joka tulee pitää *aina mielessä*. Jatkossa arvioitavaksi toivottiin lisää *erilaisia tutkimuksia*. Mahdollisuutta tarkastella *itse ottamiaan kuvia* pidettiin myös hyödyllisenä. *Lääkäreitä* toivottiin *mukaan* itsearviointiin.

Lisää vaan erilaisia tutkimuksia arvioitavaksi. Jatkossa jos tätä työkalua tullaan käyttämään työpaikallamme yleisestikin, voisi olla hyödyllistä tarkastella itse ottamiaan kuvia myös.

Kaksi **radiologia** arvioi 12 % röntgenhoitajien arvioimista kuvista. Myös radiologit olivat kirjanneet arviointilomakkeelle muutamia mielestään hyviä ja kehitettäviä asioita itsearviointinnissa. Ne olivat osittain samansuuntaisia röntgenhoitajien kokemusten kanssa. Kuvanlaadun arviointia pidettiin *hyvänä* asiana, jota tulisi tehdä säännöllisesti. Arvioinnin toivottiin johtavan kuvien laadun paranemiseen. Arviointi koettiin vaihteluna normaaleille työtehtäville. Arviointilomakkeen koettiin ohjaavan hyvin ja opettavan samalla kuvien arviointia. *Kehitettävänä* asioina mainittiin kuvassa näkyvä löydös, joka esti hyvän kuvan kriteerin täyttymistä, vaikka kuvaustekniikka oli kunnossa. Perinteistä totaaliendoproteesia pidettiin arviointikriteerien kannalta parempana arviointikohteena kuin esimerkiksi saranaproteesia.

## 9 Pohdinta

### 9.1 Natiiviröntgentutkimusten klinisen kuvanlaadun itsearviointin näyttöön perustuva hyvä käytäntö

Hyvän käytännön muodostamiseksi löytynyt *näyttö* oli hyvin vaihtelevaa. Oli yllättävää, miten vähän näyttöä sekä natiiviröntgentutkimusten klinisen kuvanlaadun itsearviointia pitkäjänteisesti ja systemaattisesti toteuttavia röntgenosastoja löytyi, vaikka aiheesta on useita määräyksiä ja suosituksia (European Commission 1996 ja 2009; Sosiaali- ja terveysministeriön asetus 423/2000; ST-ohje 1.1. 2005; ST-ohje 3.3. 2006; Kliinisen



auditoinnin asiantuntijaryhmä 2011). Radiografia on tieteenalana pieni ja tutkimustietoa on siksi vähän. Toinen syy näytön vähäisyyteen voi olla itsearviointin mieltäminen organisaation sisäiseksi asiaksi. Itsearviointin käytäntö oli muotoutunut yhteistyöorganisaatioissa kokemuksen myötä. Toisaalta yhtymäkohtia kirjallisuuskatsauksen ja yhteistyöorganisaatioiden annin välillä oli paljon. Hyviä käytäntöjä vaikutti olevan lähes yhtä monta kuin itsearviointien tekijöitä. Vastakkaisiakin valintoja saatettiin perustella yhtä pitävästi, mikä voi kertoa aihetta käsittelevän näytön määrän ja laadun vähäisyydestä (Elomaa – Mikkola 2010: 17). Toisaalta organisaation tarpeisiin vastaaminen on menetelmän tieteellisyyttä tärkeämpää (Stephenson ym. 2012: 175). Röntgenosastojen potilaiden, tutkimusten ja toiminnan vaihtelu asettaa erilaisia vaatimuksia itsearvioinnille. Organisaatio määrittelee itselleen soveltuvan arviointimenetelmän, joka voi vaihdella (Sipilä 2004: 9; Nightingale 2008: e55, e60).

Joidenkin *arviointikriteerien* luotettavuutta ja *arviointiasteikkojen* tulkinnanvaraisuutta voidaan kritisoida kuten Li ym. (2010) kirjallisuuskatsauksessaan. Proteesipolven etukuvan rotaatiosuunnan suoruuden kriteeri, sääri- ja pohjeluun hiukan päällekkäin, on yleisesti käytetty, ja se yhdistetään yleensä polvilumpion sijainnin arviointiin. Arviointilomakkeen esitestauksen palautteessa kysyttiin, kuinka paljon on hiukan ja esitettiin, että projektio voi olla vino, vaikka kriteeri täytyisi. Validimpi kriteeri voisi olla esimerkiksi sääriluun nivelnastojen symmetrisyys (Bontrager – Lampignano 2005: 245), mutta sitä ei HUS:n kriteereistä löytynyt. Arviointiasteikkojen täsmentämiseksi voitaisiin jatkossa määritellä tarkat sanalliset kuvaukset myös siitä, milloin kriteeri täyttyy osittain ja milloin kriteeri ei täyty. Esimerkkejä tällaisista kriteereistä ovat alkuinfossa esille tuodut keuhkojen etukuvan inspirium ja asettelu sekä proteesipolven sivukuvan rotaatiosuunnan suoruus. Itsearviointin perusteella myös rajausta ja keuhkojen etukuvan suoruus rotaatiosuunnassa tulee määritellä tarkemmin osittain kriteerin täyttävien tapausten osalta. Itsearvioinnissa esille tulleiden ylä–alasuunnan rajaukseen liittyvien kirjaamattomien käytäntöjen yleisyys ja kirjallisen ohjeistuksen tarve tulee myös selvittää.

Röntgenhoitajat kokivat osan arviointikriteereistä ristiriitaisina ja toivoivat lisää vastausvaihtoehtoja. Sädekeilan rajauksen arvioimiseksi ehdotettiin viisiportaista asteikkoa, jossa myös liian isossa rajauksessa olisi kaksi vaihtoehtoa, hiukan liian suuri ja selvästi liian suuri. Tämä edellyttäisi kuitenkin näiden vaihtoehtojen tarkkaa määrittelyä. Enintään 2 cm keuhkojen ulkopuolella oleva rajausta on melko kohtuullinen vaatimus suhteellisen hyväkuntoiselta potilaalta, joten voidaan kysyä, onko hiukan liian ison ja selvästi liian ison rajauksen määrittelystä (kuvio 20) todellista hyötyä? Ehkä haasteellisinta on

potilasta kuvatessa arvioida sädekentän alareunan rajaus, mutta tähän voi löytyä apua aiemmista kuvista (Niemi 2006: 74). Kuvassa yksi sivu voi olla rajaukseltaan liian iso ja vastakkainen sivu puolestaan rajaukseltaan liian pieni. Röntgenhoitajia ohjeistettiin kirjaamaan tällaiset tapaukset huonomman sivun mukaan ja kommentoimaan arviota. Tulosten analysoinnin kannalta voisi olla selkeää arvioida sädekentän jokainen sivu erikseen (Wirtanen 2012). Toisaalta näytön mukaan (Miettunen 2009: 17; Niemann ym. 2009: 358–359, yhteistyöorganisaatiot) saman tutkimuksen etu- ja sivukuva on arvioitu jopa yhdessä, mikä voi heikentää arvioinnin toistettavuutta. Keuhkojen tutkimuksessa röntgenhoitajat toivoivat artefaktoille neliportaista asteikkoa, jossa 3 = Täyttää kriteerin, koska potilaaseen kuulumatonta esinettä ei saa irrottaa (esimerkiksi EKG-elektrodit).



Kuvio 20. Keuhkojen etukuvan täysin kriteerin täyttävä, hiukan liian iso ja selvästi liian iso rajaus.

*Tietotekniikka* oli itsearvioinnissa keskeisessä asemassa. Webropol-arviointilomakkeen luominen ja mallikuvien muokkaaminen olivat yllättävän työläitä. Tämä tukee Centonzen (2011: 442) näkemystä ajanpuutteesta arvioinnin tärkeimpänä esteenä. Arviointimenetelmän tulee olla yksinkertainen ja työtaakaltaan kohtuullinen (Li ym. 2010: e130;

Stephenson ym. 2012: 173). Jos Webropol-asiantuntijan resursseja ei ole riittävästi käytettävissä, arviointilomake kannattaa esimerkiksi tuottaa Excel-tilukkolaskentaohjelmaan ja mallikuvina käyttää valmiita projektiokirjoja. Manuaalisen työn välttämiseksi arviointikohde kannattaa valita siten, että arvioitavat kuvat voi hakea esimerkiksi täysin RadDW:n hakukriteereillä. Jos tutkimusten tilastointi estää tämän, yksi vaihtoehto on kerätä tiettyjen kuvauskohteiden AC-numeroita tutkimushuoneissa oleviin listoihin. Tietoisuus kerättävien tutkimusten tulevasta arvioinnista saattaa tosin vaikuttaa tuloksiin (Centonze 2011: 441). RadDW- ja Excel-ohjelman yhteensopivuusongelmien takia arvioitavien kuvien otanta oli tehtävä manuaalisesti, joten jatkossa tähän voisi kehittää nopeamman menetelmän. Webropolin valmiita taulukoita ja kuvia voi jatkossa hyödyntää enemmän, kun raportoinnilla ei ole opinnäytetyön tiukkoja muotovaatimuksia.

*Itsearviointin tavoitteet* täyttyivät osittain. Röntgenhoitajien kokemusten perusteella parhaiten täyttyi tavoite henkilöstön ammatillisen osaamisen kehittämisestä yhteisöllisesti. ST-ohjeen 3.3 (2006: 7) mukaan kuvanlaadun arvioijan tulisi olla alan erikoislääkäri, mutta näytön (Wivell ym. 2003: 66; Kelly ym. 2008: e72; Nightingale 2008: e57; yhteistyöorganisaatiot) perusteella röntgenhoitajien roolia klinisen kuvanlaadun itsearvioinnissa voisi vahvistaa. Moniammatillinen yhteistyö esimerkiksi radiologien kanssa koetaan kuitenkin tämän ehdottomana edellytyksenä (Järvenpää 2011: 42), ja yhteistyötä toivottaisiin huomattavasti lisää. Natiiviröntgenkuvien riittävä ja tasainen klininen kuvanlaatu ja sen kehittäminen vaativat pitkän aikavälin toimenpiteitä. Tasainen laatu edellyttää myös käytäntöjen yhdenmukaistamista (Sipilä 2003: 12; Nightingale 2008: e56). Toimenpiderajan voisi jatkossa määrittää kriteerikohtaisesti, kuten eräässä yhteistyöorganisaatiossa, koska esimerkiksi puolenmerkki tulisi olla oikein kaikissa kuvissa.

## 9.2 Itsearvioitu klininen kuvanlaatu Kanta-Hämeen keskussairaalassa

Keuhkojen ja proteesipolven natiiviröntgentutkimusten klinistä kuvanlaatua voidaan pitää hyvänä, koska yli 75 % kuvista täytti kaikki laatukriteerit täysin tai osittain. Kliinisen kuvanlaadun *vahvuuksia* olivat tekninen onnistuminen, puolenmerkin ja kalibraatioesineen asianmukainen käyttö sekä suoruus tietyissä suunnissa. Teknistä onnistumista kuvaa laatukriteerin täytyminen täysin kuvien selvän enemmistön osalta kontrastin (polvi), terävyyden (keuhkot ja polvi) ja kohinan määrän (keuhkot) suhteen. Tätä voivat selittää digitaalitekniikan tuomat kehittyneet kuvien jälkiprosessointimahdollisuudet, joiden ansiosta tekninen epäonnistuminen johtaa harvoin kuvien uusimiseen (Waa-

ler – Hofmann 2010: 376). Kuvauslaitteiston suorituskyvyn ja kuvausarvojen voi myös ajatella olevan kohtuullisella tasolla (Martin – Sharp – Sutton 1999: 34). Liike-epätarkkuuden vähäisyys voi kertoa röntgenhoitajien ammattitaidosta arvioida, milloin tutkimus on turvallista suorittaa seisten. Osassa laitteita puolenmerkit tulevat kuviin automaattisesti, jolloin röntgenhoitajan tehtäväksi jää lähinnä tarkistaa sen oikeellisuus. Kalibraatioesineen käyttöön on tarkat kirjalliset ohjeet ja kuvauksia kalibraatioesineen kanssa on runsaasti, mikä edistää asianmukaisen käytännön noudattamista. Keuhkojen sivukuvan suoruutta pystysuunnassa voi selittää osaltaan huolellinen asettelu ja tarkastelluissa kuvauslaitteissa oleva oma käsituki (International Atomic Energy Agency 2010: 34). Proteesipolven etukuvassa suoruus rotaatiosuunnassa sääri- ja pohjeluun osalta voi selittyä huolellisella asettelulla, mutta toisaalta myös kriteerin epätarkkuudella, jota kritisoitiin esitestauksessa.

Tärkeimpänä *kehityskohteenä* esiin nousi sädekeilan liian iso raja-alue keuhkojen tutkimuksissa. Tulos on samansuuntainen yhteistyöorganisaatioiden kokemusten kanssa. Keuhkojen tutkimus on ylivoimaisesti yleisin natiiviröntgentutkimus, joten sen vertailu hyviin käytäntöihin on erityisen tärkeää (Sosiaali- ja terveysministeriön asetus 423/2000 § 2, 20–21; Helasvuo 2013: 11, 13). Säteilylain (592/1991 § 39 b) mukaan säteilylle altistavan toimenpiteen suorittajan erityisenä velvollisuutena on huolehtia säteilyaltistuksen rajaamisesta tarkoitettuihin kehon osiin. Sädekeilan tiukalla rajauksella on huomattava vaikutus kuvanlaadun paranemiseen ja potilaan sädeannoksen pienemiseen (Fauber 2004: 127–130). Liian isosta rajauksesta huolimatta kuvien tekninen laatu oli hyvä, joten kuvia on saatettu ottaa tarpeettoman isoilla sädeannoksilla (Aarnio 2009: 147). Väljään rajaukseen voi vaikuttaa potilaiden heikko kunto, koska suurin osa arvioiduista kuvista oli yhteispäivystyksen potilaista. Työnkirjausohjelma tarjoaa jo nyt mahdollisuuden potilaan hoitoisuuden kirjaamiseen, joten esimerkiksi tätä ominaisuutta voitaisiin hyödyntää jatkossa enemmän kuvanlaadun peilaamisessa potilaan kuntoon. Arviointi voitaisiin kohdistaa tietynkuntoisiin potilaisiin. Toisaalta kaksi projektiota seisten edellyttää potilaalta jo kohtalaista kuntoa. Asetteluvalokenttä ja sädekenttä saavat poiketa toisistaan enintään 1 %:n fokuksen ja kuvailmaisimen välisestä etäisyydestä eli keuhkojen röntgentutkimuksessa 2 cm (Säteilyturvakeskus 2008: 23). Tämä niin sanottu blendojen heittäminen huomioidaan käytännössä rajaamalla hiukan väljemmin kuin asetteluvalo osoittaa. Itsearviointin jälkeen kehittämistyöntekijälle välitettiin kommentti, jonka mukaan lääkärit ovat aikoinaan toivoneet päivystyspotilaiden keuhkokuvien rajaamista alasuunnassa normaalia pidemmälle, jotta mahdollinen ylävatsavaivakin näkyisi. Toive ei ole kuitenkaan koko röntgenosaston tiedossa, eikä sitä ole ohjeistettu

kirjallisesti. Esteitä optimaalisille kuville voivat olla kiire ja omaksutut toimintatavat (Niemi 2006: 76).

Suullisesta ohjeistuksesta huolimatta röntgenkuvien jälkirajausta kuvauslaitteen näytöllä esiintyy edelleen. Jälkirajauksen takia todellista rajausta ja keskisäteen paikkaa ei pysty luotettavasti arvioimaan, ja sen välttäminen on ohjeistettu kirjallisesti esimerkiksi HUS:ssa (Wirtanen ym. 2013e). On mahdollista, että joissakin arvioiduissa keuhko- ja polvikuvissa todellinen rajaus olisi ollut vielä isompi. Jälkirajausta ei tiettävästi pysty teknisesti estämään, ja todellisen rajauksen selvittäminen jälkikäteen on usein mahdollista (Hermunen 2009: 143).

Muita kehitettäviä asioita olivat lapaluiden asettelu keuhkojen ulkopuolelle etukuvassa ja polvilumpion suoruus proteesipolven sivukuvassa. Suurin osa keuhkokuvista oli otettu Canonin kuvauslaitteella, jossa tanko potilaan käsille on kuvaustelineen takana. Tämän pitäisi ohjata tukea tarvitseva potilas kiertämään kädet kuvaustelineen ympäri, jolloin lapaluut siirtyvät sivullepäin. Röntgenhoitajat voisivat esimerkiksi tarkistaa, että potilaat ottavat tangosta kiinni mahdollisimman kaukaa kuvaustelineen takana. Käsien erilaisten asettelutapojen (Bontrager – Lampignano 2005: 96–97) vaikutus lapaluihin voitaisiin myös selvittää. Vaikuttaa siltä, että proteesipolven sivukuvassa seisten reisi-luun ja polvilumpion välinen nivelrako aukeaa harvoin. Proteesipolvikuvissa mielenkiinnon kohde on yleensä itse proteesi ja sitä ympäröivä luu (Tervonen 2005: 473–475), joten jos projektio on suora proteesin suhteen, kuvanlaatua voidaan KHKS:n ortopedin ja radiologinkin mukaan pitää riittävänä (European Commission 1996: 7).

Röntgenhoitajat arvioivat keuhko- ja proteesipolvikuvien laadun paremmaksi kuin radiologit. Tulos on ristiriidassa yhteistyöorganisaation kokemusten ja kirjallisuuden (Martin – Sharp – Sutton 1999: 33) kanssa, joiden mukaan röntgenhoitajat arvioivat natiiviröntgenkuvia jopa kriittisemmin kuin radiologit. Aineiston pienuuden ( $n = 6$ ) takia tulos on vain suuntaa antava, mutta ohjaa osaltaan kehittämään itsearviointimenetelmän toistettavuutta.

***Ehdotuksina kehityskohteiksi ja -toimenpiteiksi*** voidaan esittää seuraavaa:

1. Röntgenhoitajien, radiologien ja klinikoiden tulisi muodostaa konsensus mahdollisista kirjaamattomista tutkimuskäytännöistä, kuten ylä–alasuunnan rajauksesta päivystyspotilaiden keuhkokuvissa ja proteesipolvikuvissa. Päätökset tulisi ohjeistaa kirjallisesti ja tiedottaa niistä asianosaisille.

2. Jälkirajauksen välttämiseksi kaikissa natiiviröntgentutkimuksissa tulisi laatia kirjallinen ohjeistus perusteluineen. Asiasta tulisi tiedottaa röntgenhoitajille, radiologeille ja klinikoille.
3. Röntgenhoitajia tulisi muistuttaa sädekeilan rajauksen tärkeydestä ja sen tuomista eduista keuhkojen natiiviröntgentutkimuksissa. Rajauksen toteutumisesta tulisi tehdä seuranta, jossa huomioidaan potilaan kunto.
4. Röntgenhoitajien tulisi keskustella ja muodostaa konsensus etukuvassa parhaiten lapaluut keuhkojen tieltä tuovasta käsien asettelutavasta. Asettelutapa tulisi ohjeistaa röntgenhoitajille kirjallisesti. Lapaluiden asettelun toteutumisesta tulisi tehdä seuranta, jossa huomioidaan laitteen käsituksen sijainti ja potilaan kunto. Käsitet on hyvä huomioida tulevissa laitehankinnoissa.

### 9.3 Kehittämistyön eettisyys

*Sopimus ja lupa* kehittämistyölle haettiin etukäteen kehittämistyön tilaajalta. Lupa kehittämistyön aineiston keräämiseen haettiin etukäteen kaikista organisaatioista, joista kerättiin julkaisematonta aineistoa. Yhteistyöorganisaatiot mainitaan nimeltä heidän luvallaan. Myös HUS-Kuvantamisen natiiviröntgenkuvien arviointikriteerien käyttöön haettiin etukäteen lupa. Valmiiden kuvioiden käyttöön on tekijän lupa, ja kehittämistyön tilaajaa koskevat tiedot julkaistaan työyksikön esimiehen luvalla. (Kuula 2011: 276.)

Kehittämistyön tekemisessä noudatettiin *hyvää tutkimuskäytäntöä* (European Science Foundation – All European Academies 2011; Tutkimuseettinen neuvottelukunta 2012: 6–7). Tiedonantajien vapaaehtoisuuden suostumisen takaamiseksi heille annettiin riittävästi tietoa kehittämistyöstä. Tiedon keruu yhteistyöorganisaatioista kohdistui kliinisen kuvanlaadun itsearviointien hyviin käytäntöihin, ei itsearviointien tuloksiin. KHKs:ssa itsearvioinnin kohteena oli natiiviröntgenkuvien kliinisen kuvanlaadun kriteerien täyttyminen, ei potilaan terveydentilaan liittyvät seikat. (Kylmä – Juvakka 2007: 144–145, 149–150.) Kliinisen kuvanlaadun itsearviointi tapahtui arvioijien työpaikalla ja sitä koskee potilastietojen salassapitovelvollisuus (Kuula 2011: 90–93). Eettisen toimikunnan lupaa ei tarvittu, koska kehittämistyö liittyy röntgenosaston normaaliin laadunarviointiin (Eettinen toimikunta 2012). Kehittämistyön tilaaja säilyttää suojattuna listaa arvioitujen kuvien AC-numeroista mahdollisia jälkikäteen tulevia kyselyjä varten.

Kehittämistyön aineistoa on käsitelty nimettömänä, ja alkuperäisaineistoa on käsitelty luottamuksellisesti vain kehittämistyön tekijä. Kehittämistyön tulokset on raportoitu siten, etteivät yksittäiset vastaajat ole tunnistettavissa. Esimerkiksi haastattelujen alkuperäisilmausten murre sanoja on muutettu ja erisnimiä korvattu kirjainkoodeilla anonyymi-

teetin säilymiseksi. KHKS:ssa otetuista mallikuvista on poistettu tunnistetiedot. Kehittämistyötä varten kerättyä aineistoa säilytetään luottamuksellisesti, ja se hävitetään 10 vuotta kehittämistyön hyväksymisen jälkeen. (Kuula 2011: 200–219, 222.)

#### 9.4 Kehittämistyön luotettavuus

Kehittämistyön kirjallisuuskatsauksen luotettavuutta voidaan arvioida *katsauksen tekijän, menetelmien ja tulosten* suhteen (Kääriäinen – Lahtinen 2006: 43–44). Kehittämistyön tekijä perehtyi kirjallisuuskatsauksen tekemiseen vasta kehittämistyön myötä, mutta toisaalta radiografia-alan osaaminen osoittautui jopa tärkeämmäksi kuin menetelmäosaaminen hänen hyödyntäessään lisäksi informaattikkojen asiantuntemusta. Kirjallisuuskatsaus on tehty pääosin yksin, mikä heikentää sen objektiivisuutta (Marshall – Sykes 2011: 161). Tietokannat olivat radiografiassa yleisesti käytettyjä (Brettle – Gambling 2003: 232; Henner – Grönroos 2011), mutta niistä Cochrane ja Medic eivät tuottaneet lopulta yhtään relevanttia lähdettä. Mukaan valikoituneiden tieteellisten artikkelien kirjoittajat olivat eri puolilta Eurooppaa, joten maantieteellisesti ja terveydenhuoltokulttuurin vaihtelevuuden johdosta näytöllä on rajoituksensa. Itsearviointin organisatiokohtaisen luonteen takia kehittämistyön kannalta relevanttia tietoa olisi saattanut löytyä paremmin eri maiden kansallisista ja julkaisemattomista lähteistä. (Marshall – Sykes 2011: 160–161.) Kirjallisuuskatsauksen kysymyksenasetteluun vastaavia lähteitä ei löytynyt, mutta näyttöä voidaan pitää aihepiiriin sovellettavana. Löydetyn näytön aste oli kokonaisuutena suhteellisen matala. Sitä on arvioitu tarkemmin kohdassa Kirjallisuuskatsauksella löydetyn tiedon näytön aste.

Kehittämistyön laadullisen osuuden – ja myös kirjallisuuskatsauksen – luotettavuutta voidaan tarkastella eri tavoin. Luotettavuuden kriteereitä ovat esimerkiksi *uskottavuus, riippuvuus, siirrettävyys ja vahvistettavuus*. (Tuomi – Sarajärvi 2013: 134, 138–139.) Uskottavuuden lisäämiseksi kehittämistyössä on hyödynnetty kotimaista ja kansainvälistä näyttötietoa. Siihen kuuluvat tutkimukset ja artikkelit, organisaatioiden tuottamat dokumentit, asiantuntijahaastattelujen litteraatit sekä muistiinpanot. Yhteistyöorganisaatioiden itsearviointidokumentit ja haastattelut täydensivät mielekkäästi toisiaan. Haastattelemalla saatu asiantuntijatiieto oli tilanteen mukaan tarkentavien kysymysten ansiosta informatiivista. Puhelinhaastattelujen äänitteissä oli tosin paikoin sanoja, joista ei litteroidessa saanut varmuudella selvää, mutta tämä ei vaikuttanut olennaisesti sisällön ymmärtämiseen. Kehittämistyön luotettavuutta lisää moniammatillisuus: Työssä oli

mukana röntgenhoitajia, radiologeja, osastonhoitaja, sairaalainsinööri, klinikoita, hallinnon sihteerin ja informaatikkoja. Kehittämistyön tilaajan asiantuntijoiden kanssa tehtiin yhteistyötä kehittämistyön eri vaiheissa. Kokonaisuutena näyttö on kuitenkin hajanaista, näytön aste on matala ja nimenomaan natiiviröntgentutkimusten kliinisen kuvanlaadun itsearviointia käsittelevän näytön osuus on suhteellisen vaatimaton. Kehittämistyön tekijällä on kliinistä kokemusta natiiviröntgentutkimuksista sekä laatukäsikirjan, auditoitien ja natiiviröntgentutkimusten vastuuhuoltajuudesta lähes viiden vuoden ajalta. Dokumentoidusta kliinisen kuvanlaadun itsearvioinnista kokemusta ei ollut, mutta toisaalta kehittämistyön tekijällä ei ollut vahvoja ennakkokäsityksiä systemaattisesta itsearvioinnista. Kehittämistyön tekijän työsuhte tilaajaan edisti kehittämistyön tekemistä, vaikka se asettikin objektiivisuudelle haasteita. Kliinisen kuvanlaadun itsearvioinnin käytäntö on kehitetty työn tilaajan tarpeisiin, joten tulokset eivät ole yleistettävissä, mutta niitä voi soveltaa vastaavaan ympäristöön. Kehittämistyön tekijä piti päiväkirjaa koko työskentelyn ajan voidakseen raportoida riittävästi työn etenemisestä ja perusteluista. Kehittämistyön prosessia on havainnollistettu esimerkiksi alkuperäisilmauksin. (Kylmä – Juvakka 2007: 128–129.)

Kehittämistyön määrällisen osuuden luotettavuutta voidaan tarkastella *validiteetin* ja *reliabiliteetin* osalta. Pilotoidun itsearvioinnin käytännön käsitteet vastaavat kirjallisuudessa esitettyjä. Useista arviointeja edistävästä toimenpiteistä huolimatta kato oli 7 röntgenhoitajaa ( $N = 32$ ), mutta koska kyseessä oli kokonaistutkimus, otantavirhettä ei ollut. Yhden röntgenhoitajan tekemänä kuvien arviot olisivat voineet noudattaa paremmin samaa linjaa, mutta toisaalta päivittäisessä työssä kaikki röntgenhoitajat päättävät ottamiensa kuvien riittävydestä. (Heikkilä 2008: 186–189.) Yhteisöllisyys ja osallistaminen ovat myös lähteiden mukaisia (Kanta-Hämeen sairaanhoitopiirin kuntayhtymä 2010: 4; Centonze 2011: 441). Oman tai kollegan työn arviointi saattoi luoda painetta kuvanlaadun tulkitsemiseen paremmaksi kuin se todellisuudessa on. Toisaalta positiivisempi kuvanlaadun arvio kuin radiologeilla ei ollut systemaattista, ja radiologien läsnäolo alkuinfossa olisi voinut yhdenmukaistaa arviointeja. Tulosten luotettavuutta sädekeilan rajauksen osalta heikentää kuvien jälkirajaus, jonka määrä on jälkeenpäin mahdoton selvittää. Tietoteknisten haasteiden takia manuaalista työskentelyä oli ennakoitua enemmän, mikä lisää virheiden mahdollisuutta. Kliinisen kuvanlaadun itsearvioinnin tulokset eivät ole yleistettävissä muihin röntgenyksiköihin. (Heikkilä 2008: 186–189.) Kehittämistyön luotettavuutta parannettiin aineisto- ja metoditriangulaatiolla. Kehittämistyössä yhdistettiin monipuolisesti kirjallisia ja suullisia aineistoja käyttäen sekä laadullista että määrällistä metodologiaa. (Burns – Grove 2009: 230–232.)



Näyttöön perustuva käytäntö on rajattu kliiniseen kuvanlaatuun. Resursseista johtuen kehittämistyön ulkopuolelle jätettiin lähete, tutkimusindikaatio, potilaan kunto, sädeannos, lausunto ja tutkimuksen vaikuttavuus hoitoon, jotka ovat tärkeitä tekijöitä potilas-kohtaisen kuvan riittävyyden arvioinnissa (European Commission 1996: 7). Pelkkä hyvän kuvan kriteereiden tarkastelu kertoo kuvien hyväksyttävyydestä yleisellä tasolla. Toisaalta kehittämistyön tuloksia voidaan pitää luotettavampina kuin sädeannosmittauspotilaiden kuvien arviointia. Kehittämistyössä mukana olevilla aikuispotilailla ei ollut painorajoitusta, joten heistä otettujen kuvien laatu voi heijastaa paremmin todellisuutta kuin 55–85 kg painavilla sädeannosmittauspotilailla. Lisäksi arvioitavat kuvat poimittiin satunnaisesti jälkikäteen, jolloin röntgenhoitajat eivät ole tienneet kuvia ottaessaan, että niitä tullaan arvioimaan. Sädeannosmittaustietojen kerääminen röntgentutkimuksen yhteydessä saattaisi muuttaa röntgenhoitajien toimintaa (Burns – Grove 2009: 36–37). Suunnitteilla oleva röntgentutkimuksen sädeannoksen ja käytettyjen kuvausarvojen automaattinen tallentuminen potilastietoihin voi tuoda tähän ratkaisun.

HUS:n hyvän kuvan kriteereiden käyttöä itsearviointinnissa voidaan kritisoida, koska niiden noudattamista ei ole ohjeistettu KHKS:n kirjallisissa työohjeissa. Pilotointi toi myös esiin arviointikriteerien ja -asteikkojen kehittämistarpeita. Toisaalta kriteereiden soveltuvuus tarkistettiin ja röntgenosastokohtaisista vaihteluista huolimatta hyvän kuvan kriteerit ovat pitkälti myös kansainvälisiä. Julkisten kriteerien käyttö edistää myös pyrkimyksiä natiiviröntgentutkimuskäytäntöjen yhdenmukaistamiseen (Mattila 2012: 34).

Arvioitavien kuvien määrä oli alle 5 % (Jones – Manning 2008: 203) tarkasteluajanjaksoilla hakukriteerit täyttävistä keuhkokuvista. Proteesipolvikuvien osalta 5 % saattoi ylittyä, koska 5 % olisi ollut 35 tutkimusta 696 polvitutkimuksesta, joista hakukriteerit täyttäviä kuvia oli manuaalisesti hakien harvassa. Tarkkoja lukuja seisten otetuista keuhko- ja polvikuvista on kuitenkin mahdoton saada, koska kuvausasettoa ei tilastoida. Todellinen seisten otettujen keuhko- ja polvikuvien kokonaismäärä on pienempi kuin luvut antavat ymmärtää, koska niihin sisältyy myös istuen otettuja keuhkokuvia ja maaten otettuja polvikuvia. Arvioitujen kuvien määrä oli suurempi kuin yhteistyöorganisaatioissa, mutta tilastollisesti aineisto yhtä projektiota kohti ( $n = 25$ ) oli pieni (Heikkilä 2008: 187). Arvioitavat kuvat oli otettu samalla, suoradigitaalisella tekniikalla, mikä lisää arvioinnin luotettavuutta (Keating – Grange 2011: 143). Toisaalta kuvauslaitteet olivat sekä keuhko- että polvikuvien osalta kahdelta eri valmistajalta, mikä voi heikentää luotettavuutta.

Webropol-lomake esiteltiin sen ymmärrettävyyden ja toimivuuden varmistamiseksi, ja lomake koettiin varsinaisessa arvioinnissakin selkeäksi (Polit – Hungler 1999: 320–321, 426). Lomakkeen asetusten ansiosta vastaaja ei päässyt eteenpäin, ellei valinnut yhtä annetuista vaihtoehtoista tai syöttänyt AC-numerokenttään 6 merkkiä. Tämä minimoi puuttuvan tiedon. Keuhkotutkimusten AC-numeroiden kolme kirjaamisvirhettä herättivät epäilyn, että röntgenhoitajat ovat arvioineet yhden tutkimuksen kuvat kahden kertaan. Vaikka näin olisi tapahtunut, sen vaikutus olisi niin pieni, että kaikki arviot otettiin mukaan tuloksiin. (Burns – Grove 2009: 462.) Jatkossa tämä voidaan estää teknisesti muodostamalla arvioitavien kuvien AC-numeroista valikko, josta kunkin AC-numeron voi valita vain kerran.

## 9.5 Kehittämistyön hyödyntäminen

Kehittämistyön tilaaja voi halutessaan käyttää hyvää käytäntöä säännöllisten kliinisen kuvanlaadun itsearviointien lähtökohtana. Itsearviointien tuloksia voidaan hyödyntää natiiviröntgentutkimusten laadun kehittämisessä ja vuoden 2014 kliiniseen auditointiin valmistautumisessa. Kehittämistyöstä annettiin tässä tarkoituksessa positiivista palautetta esimiesten taholta.

Hyvää käytäntöä voi mahdollisesti soveltaa laadunhallinnassa tilaajayksikköä laajemminkin, jolloin se voi madaltaa kynnystä kliinisen kuvanlaadun itsearviointeihin ja lisätä niiden laatua. Kehittämistyön kuvausta saatavilla olevasta näytöstä voidaan pitää ideapankkina, jota muutkin röntgenosastot voivat hyödyntää muodostaessaan itselleen kliinisen kuvanlaadun itsearviointien käytäntöä. Itsearvioinnissa kokeiltiin myös HUS-Kuvantamisen hyvän kuvan kriteereiden soveltuvuutta sairaanhoitopiirien rajat ylittävään käyttöön, mitä voidaan pitää askeleena kohti valtakunnallista yhdenmukaisuutta. Se voi parantaa potilaiden mahdollisuuksia tutkimuspaikkojen vertailuun ja valintaan. Itsearviointia varten tuotettuja materiaaleja, kuten kliinisen kuvanlaadun arviointilomaketta, voi mahdollisesti hyödyntää oppimateriaalina röntgenhoitajaopiskelijoille.

Kehittämistyöstä tiedotetaan tilaajan osastopalavereissa, ja valmis työ esitellään mahdollisesti alan ammattilehdessä ja kansainvälisissä kongresseissa. Valmis työ lähetetään luettavaksi myös yhteistyöorganisaatioihin.

## 9.6 Jatkotutkimusehdotuksia

Jatkossa kliinistä kuvanlaatua voitaisiin tutkia laajemmassa kontekstissa, kuten suhteessa tutkimuksen indikaatioon, hukkakuviin ja sädeannokseen. Esimerkiksi kontrollikuvauksiin voitaisiin kehittää yksinkertaiset kriteerit, joilla eri ammattiryhmät voivat arvioida kliinisen kuvanlaadun riittävyttä päivittäisessä työssään. Kliinisen kuvanlaadun arviointi voitaisiin laajentaa myös koko prosessiin lähetteestä hoidon vaikuttavuuteen, kuten eräässä yhteistyöorganisaatiossa. Arviointikohteena voisi olla mikä tahansa natiiviröntgentutkimus, ja esimerkiksi isossa organisaatiossa eri röntgenyksiköt voisivat arvioida toisiaan (European Commission 1996: 49).

Kliinisen kuvanlaadun itsearviointien vaikuttavuutta tulisi myös selvittää (Sosiaali- ja terveysministeriö 2006: 7). Kliinistä kuvanlaatua voitaisiin tarkastella eri ammattiryhmien, kuten klinikoiden, röntgenhoitajien, radiologien ja fyysikoiden näkökulmasta. Tietojärjestelmien kehittyessä kliinisen kuvanlaadun arviointia voisi kohdentaa esimerkiksi tiettyyn indikaatioon, potilasryhmään tai diagnoosiin liittyviin tutkimuksiin. Mammografiassa käytössä oleva henkilökohtainen palaute itse otetuista kuvista ja tulosten vertaaminen osaston yhteenvetoon (Berg ym. 2013: 25–26) voisi tehostaa natiiviröntgentutkimusten itsearvioinnin vaikuttavuutta.

Näyttötiedon lisääntyessä ja itsearviointien muodostuessa toivottavasti rutiiniksi kaikilla röntgenosastoilla olisi tulosten vertailtavuuden vuoksi suotavaa, että natiiviröntgentutkimusten kliinisen kuvanlaadun arviointiin muodostettaisiin kansallinen (ks. Berg ym. 2013; Käypä hoito -suositukset. 2013) ja kansainvälinen standardi (ks. Li ym. 2010; European Commission 2012). Näitä standardeja tulisi olla saatavilla kaikkiin modalleetteihin. Tulosten tulisi olla puolueettomia, julkisia, ymmärrettäviä ja helposti saatavilla valtakunnallisessa foorumissa, jotta potilaat saisivat luotettavaa tietoa tutkimus- ja hoitopaikkavalintojensa perusteeksi (Kanta-Hämeen sairaanhoitopiirin kuntayhtymä 2010: 4; Koivuranta-Vaara 2011: 5, 11).

## 9.7 Johtopäätökset

Tämän kehittämistyön perusteella voidaan esittää Kanta-Hämeen keskussairaalaan koskien seuraavat johtopäätökset:

1. Natiiviröntgentutkimusten kliininen kuvanlaatu aikuisen potilaan seisten otettujen keuhko- ja proteesipolvikuvien osalta on hyvä.
2. Vahvuuksia olivat itsearvioinnin perusteella röntgenkuvien tekninen onnistuminen kontrastin, terävyyden ja kohinan osalta, puolenmerkin ja kalibraatioesineen oikea käyttö sekä kuvauskohteen suoruus tietyissä suunnissa.
3. Kehitettäviä asioita olivat sädekeilan liian iso raja-alue keuhkojen tutkimuksissa, tutkimuskäytäntöjen yhdenmukaistaminen joiltakin osin, kuvien jälkirajauksen välttäminen ja lapaluiden asettelu keuhkojen ulkopuolelle etukuvassa.
4. Toimenpide-ehdotuksina kehitettäviin asioihin esitetään keskustelua hyvien tutkimuskäytäntöjen perusteluista, yhtenäisistä tutkimuskäytännöistä sopimista, käytäntöjen kirjaamista ja tiedottamista sekä seuranta- ja kehityksen toteutumisesta.
5. Arvioijat (25 röntgenhoitajaa ja kaksi radiologia) kokivat itsearvioinnin pääsääntöisesti positiivisena ja osaamista edistävänä sekä arviointilomakkeen selkeänä. Kehitettäviä asioita olivat joiltakin osin arviointikriteerit ja -asteikko.
6. Röntgenhoitajat arvioivat samojen röntgentutkimusten (n = 6) laadun osittain paremmaksi kuin radiologit, mikä antaa viitteitä arviointimenetelmän toistettavuuden parantamiseen.
7. Kehitettyä hyvää käytäntöä voidaan käyttää lähtökohtana säännöllisille natiiviröntgentutkimusten kliinisen kuvanlaadun itsearvioinneille. Itsearvioinnin tuloksia voidaan hyödyntää natiiviröntgentutkimusten laadun kehittämisessä ja valmistautumisessa vuoden 2014 kliiniseen auditointiin.

Kehittämistyön tilaajaa laajemmin voidaan esittää seuraavat johtopäätökset:

1. Vahvaa näyttöä natiiviröntgentutkimusten kliinisen kuvanlaadun itsearvioinnin käytännön muodostamiseksi on suhteellisen vähän. Käytännöt kliinisen kuvanlaadun itsearvioinnissa vaihtelevat.
2. Kehitettyä hyvää käytäntöä voidaan soveltaa tilaajaa laajemmin ideapankkina kliinisen kuvanlaadun itsearviointien kehittämisessä.
3. Kliinisen kuvanlaadun itsearvioinnin käytännöille tarvitaan kansallisia ja kansainvälisiä standardeja tulosten vertailtavuuden parantamiseksi.
4. Röntgenhoitajien roolia itsearvioinnissa voisi vahvistaa. Tämä edellyttää moniammatillista yhteistyötä.
5. Jatkossa kliinisen kuvanlaadun itsearviointia voitaisiin tutkia laajemmassa kontekstissa eri kuvauskohteiden, modaaliteettien sekä koko hoitoprosessin ja sen vaikuttavuuden osalta.
6. Kliinisen kuvanlaadun itsearviointien tulosten tulisi olla julkisessa foorumissa, joka tarjoaa potilaille luotettavaa ja ymmärrettävää tietoa tutkimus- ja hoitopaikkavalintojen perusteeksi.

## Lähteet

Aarnio, Jussi 2009. Thorax-tutkimus lähetteestä lausuntoon – fyysikon näkökulma. *Moodi* 33 (2). 145–147.

Alanen, Anu – Järvinen, Hannu 2012. Kliinisten auditointien vaikuttavuus ja 3. kierroksen painopisteet. XXXVI Sädeturvapäivät 1.–2.11.2012 Tampere-talo. Luentolyhenne. Helsinki: Suomen Radiologiyhdistys ja Säteilyturvakeskus. Saatavilla myös sähköisesti <[http://www.sadeturvapaivat.fi/index.php?id=688&cat\\_ids=x86x#cat86](http://www.sadeturvapaivat.fi/index.php?id=688&cat_ids=x86x#cat86)>.

Alsleem, H. – Davidson, R. [etunimiä ei saatavilla] 2012. Quality parameters and assessment methods of digital radiography images. *Radiographer* 59 (2). 46–55.

Aro, Timo 2004. Hyvästä paras. Jaettu kehittämisvastuu ESR-projekteissa. Hyvät käytännöt -käsikirja. Helsinki: Työministeriö. Saatavilla myös sähköisesti <[http://www.rakennerahastot.fi/rakennerahastot/tiedostot/esr\\_julkaisut\\_2000\\_2006/esitt\\_eet\\_ja\\_oppaat/oppaat/03\\_hyvat\\_kaytannot-kasikirja.pdf](http://www.rakennerahastot.fi/rakennerahastot/tiedostot/esr_julkaisut_2000_2006/esitt_eet_ja_oppaat/oppaat/03_hyvat_kaytannot-kasikirja.pdf)>.

Berg, Marja – Kortelainen, Katariina – Kortesniemi, Mika – Mikkola, Elina – Pamilo, Martti – Rissanen, Tarja – Wood, Päivi (toim.) 2013. Mammografian kuvausopas. 2. painos. Helsinki: Suomen Röntgenhoitajaliitto ry ja Suomen Radiologiyhdistys ry.

Bezzina, Paul – McNulty, Jonathan – Roding, Thom – Challen, Val – Pronk-Larive, Dorien 2012. European Qualifications Framework (EQF) level 6 benchmarking document: radiographers. Draft 5 June 2012. The Netherlands: European Federation of Radiographer Societies.

Bontrager, Kenneth L. – Lampignano, John P. 2005. Textbook of radiographic positioning and related anatomy. 6th edition. St. Louis, Missouri: Elsevier Mosby.

Brealey S. [etunimeä ei saatavilla] 2001. Quality assurance in radiographic reporting: a proposed framework. *Radiography* 7 (4). 263–270.

Brealey, S. – Scally, A.J. [etunimiä ei saatavilla] 2008. Methodological approaches to evaluating the practice of radiographers' interpretation of images: a review. *Radiography* 14 (1). e46–e54.

Brettle, A. – Gambling, T. [etunimiä ei saatavilla] 2003. Needle in a haystack? Effective literature searching for research. *Radiography* 9 (3). 229–236.

Burns, Nancy – Grove, Susan K. 2009. The practice of nursing research. Appraisal, synthesis, and generation of evidence. 6th edition. St. Louis, Missouri: Saunders Elsevier.

Båth, M. – Månsson, L. G. [etunimiä ei saatavilla] 2007. Visual grading characteristics (VGC) analysis: a non-parametric rank-invariant statistical method for image quality evaluation. *British Journal of Radiology* 80 (951). 169–176.

Centonze, Maurizio 2011. Clinical audits: The European Society of Radiology perspective. *Journal of the American College of Radiology* 8 (6). 438–442.

Challen, Val (edit.) 2008. Overview of the tuning template for radiography in Europe. Socrates. Erasmus. Higher Education Network for Radiography in Europe (HENRE). Verkkodokumentti.

<[http://www.unideusto.org/tuningeu/images/stories/Summary\\_of\\_outcomes\\_TN/Overview\\_of\\_the\\_Tuning\\_Template\\_for\\_Radiography\\_in\\_Europe.pdf](http://www.unideusto.org/tuningeu/images/stories/Summary_of_outcomes_TN/Overview_of_the_Tuning_Template_for_Radiography_in_Europe.pdf)>. Luettu 11.6.2013.

Dawes, Martin – Summerskill, William – Glasziou, Paul – Cartabellotta, Antonino – Martin, Janet – Hopayian, Kevork – Porzsolt, Franz – Burls, Amanda – Osborne, James 2005. Sicily statement on evidence based practice. BioMed Central Medical Education 5 (1).

De Crop, An – Bacher, Klaus – Van Hoof, Tom – Smeets, Peter V. – Smet, Barbara S. – Vergauwen, Merel – Klendys, Urszula – Duyck, Philippe – Verstraete, Koenraad – D’Herde, Katharina – Thierens, Hubert 2012. Correlation of contrast-detail analysis and clinical image quality assessment in chest radiography with a human cadaver study. Radiology 262 (1). 298–204.

DiCicco-Bloom, Barbara – Crabtree, Benjamin F. 2006. The qualitative research interview. Medical Education 40 (4). 314–321.

DIMOND III 1.3. 2004. Final report. Workpackage 1: Clinical quality criteria and technical parameters. Chapter 3: Diagnostic requirements for digital projection radiography. Verkkodokumentti. <[http://www.dimond3.org/WEB\\_DIMOND3/home.htm](http://www.dimond3.org/WEB_DIMOND3/home.htm)>. Luettu 6.12.2012.

DIMOND III 4.1. 2004. Final report. Workpackage 4: Clinical evaluation projects: interventional radiology. Development of forms for application of quality criteria in digital imaging. Author: S. Vetter. Verkkodokumentti. <[http://www.dimond3.org/WEB\\_DIMOND3/home.htm](http://www.dimond3.org/WEB_DIMOND3/home.htm)>. Luettu 6.12.2012.

Eettinen toimikunta 2012. Usein kysyttyä. Pirkanmaan sairaanhoitopiiri. Verkkodokumentti. Päivitetty 4.9.2012. <<http://www.pshp.fi/default.aspx?nodeid=10084&contentlan=1#4Millointarvitaaneettisetoimikunnanlausunto>>. Luettu 14.10.2012.

Elo, Satu – Kyngäs, Helvi 2008. The qualitative content analysis process. Journal of Advanced Nursing 62 (1). 107–115.

Elomaa, Leena – Mikkola, Hannele 2010. Näytön jäljillä. Tiedonhaku näyttöön perustuvassa hoitotyössä. Turun ammattikorkeakoulun oppimateriaaleja 12. 5. uudistettu painos. Turku: Turun ammattikorkeakoulu. Saatavilla myös sähköisesti <<http://julkaisut.turkuamk.fi/isbn9789522161611.pdf>>.

97/43/EURATOM. Euroopan unionin direktiivi. Annettu Luxemburgissa 30.6.1997.

Euroopan komissio 2001. Kuvantamistutkimuksia koskevat lähettämissuosituksset. Säteilysuojelu 118. Luxemburg: Euroopan yhteisöjen virallisten julkaisujen toimisto. Saatavilla myös sähköisesti <[http://ec.europa.eu/energy/nuclear/radioprotection/publication/doc/118\\_fi.pdf](http://ec.europa.eu/energy/nuclear/radioprotection/publication/doc/118_fi.pdf)>.

European Commission 1996. European guidelines on quality criteria for diagnostic radiographic images. EUR 16260 EN. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities. Saatavilla myös sähköisesti <<ftp://ftp.cordis.lu/pub/fp5-euratom/docs/eur16260.pdf>>.

European Commission 2009. European Commission guidelines on clinical audit for medical radiological practices (diagnostic radiology, nuclear medicine and radiotherapy). Radiation Protection no 159. Luxembourg: Publications Office of the European Union. Saatavilla myös sähköisesti <[http://ec.europa.eu/energy/nuclear/radiation\\_protection/doc/publication/159.pdf](http://ec.europa.eu/energy/nuclear/radiation_protection/doc/publication/159.pdf)>.

European Commission 2012. Cone beam CT for dental and maxillofacial radiology (Evidence-based guidelines). Radiation Protection no 172. Luxembourg: Publications Office. Saatavilla myös sähköisesti <[http://www.sedentext.eu/files/radiation\\_protection\\_172.pdf](http://www.sedentext.eu/files/radiation_protection_172.pdf)>.

European Science Foundation – All European Academies 2011. The European code of conduct for research integrity. France: European Science Foundation. Netherlands: All European Academies. Saatavilla myös sähköisesti <[http://www.esf.org/fileadmin/Public\\_documents/Publications/Code\\_Conduct\\_ResearchIntegrity.pdf](http://www.esf.org/fileadmin/Public_documents/Publications/Code_Conduct_ResearchIntegrity.pdf)>.

Fauber, Terri L. 2004. Radiographic imaging & exposure. 2nd edition. St. Louis, Missouri: Mosby.

Gorham, S. – Brennan, P. [etunimiä ei saatavilla] 2010. Impact of focal spot size on radiologic image quality: a visual grading analysis. Radiography 16 (4). 304–313.

Grönroos, Christian 2009. Palvelujen johtaminen ja markkinointi. 3., uudistettu painos. Helsinki: WSOYpro.

Hafslund, Bjorg – Clare, Judith – Graverholt, Birgitte – Nortvedt, Monica Wammen 2008. Evidence-based radiography. Radiography 14 (4). 343–348.

Hardy, Maryann – Legg, Jeffrey – Smith, Tony – Ween, Borgny – Williams, Imelda – Motto, Jenny 2008. The concept of advanced radiographic practice: an international perspective. Radiography 14 (1). e15–e19.

Heikkilä, Tarja 2008. Tilastollinen tutkimus. 7.–8. painos. Helsinki: Edita.

Helasvuo, Timo (toim.) 2013. Radiologisten tutkimusten ja toimenpiteiden määrät vuonna 2011. STUK-B 161. Helsinki: Säteilyturvakeskus. Saatavilla myös sähköisesti <[http://www.stuk.fi/julkaisut\\_maaraykset/tiivistelmat/b\\_sarja/fi\\_FI/stuk-b161/\\_files/89817403153516740/default/stuk-b161.pdf](http://www.stuk.fi/julkaisut_maaraykset/tiivistelmat/b_sarja/fi_FI/stuk-b161/_files/89817403153516740/default/stuk-b161.pdf)>.

Helsingin ja Uudenmaan sairaanhoitopiiri 2013a. Kuvausoppaat. HUS-Kuvantamisen ohjeet. Natiivitutkimukset. Verkkodokumentti. <<http://www.hus.fi/ammattilaiselle/hus-kuvantaminen/natiivitutkimukset/kuvausoppaat/Sivut/default.aspx>>. Luettu 10.8.2013.

Helsingin ja Uudenmaan sairaanhoitopiiri 2013b. Menettelyohjeet. HUS-Kuvantamisen ohjeet. Natiivitutkimukset. Verkkodokumentti. <<http://www.hus.fi/ammattilaiselle/hus-kuvantaminen/natiivitutkimukset/menettelyohjeet/Sivut/default.aspx>>. Luettu 21.8.2013.

Henner, Anja – Grönroos, Eija 2011. Röntgenhoitajan työnkuva teleradiologiassa. Finnish Journal of eHealth and eWelfare 3 (1). 15–28.

Hermunen, Heikki 2009. Hyvän keuhkokuvan kriteerit radiologin kannalta. Moodi 33 (2). 142–144.

Hirsjärvi, Sirkka – Hurme, Helena 2008. Tutkimushaastattelu. Teemahaastattelun teoria ja käytäntö. Helsinki: Gaudeamus University Press.

Hsieh, Hsiu-Fang – Shannon, Sarah E. 2005. Three approaches to qualitative content analysis. *Qualitative Health Research* (15) 9. 1277–1288.

International Atomic Energy Agency 2010. Comprehensive clinical audits of diagnostic radiology practices: a tool for quality improvement. Quality assurance audit for diagnostic radiology improvement and learning (QUAADRIL). IAEA Human health series no 4. Vienna: International Atomic Energy Agency. Saatavilla myös sähköisesti <[http://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/Pub1425\\_web.pdf](http://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/Pub1425_web.pdf)>.

International Society of Radiographers and Radiological Technologists 2004. Guidelines for the education of entry-level professional practice in medical radiation sciences. International Society of Radiographers and Radiological Technologists. Verkkodokumentti. November 2004. <[http://www.isrrt.org/isrrt/Education\\_Standards.asp](http://www.isrrt.org/isrrt/Education_Standards.asp)>. Luettu 11.6.2013.

Joanna Briggs Institute 2011. Reviewers' manual. South Australia: Joanna Briggs Institute. Saatavilla myös sähköisesti <<http://joannabriggs.org/assets/docs/sumari/ReviewersManual-2011.pdf>>.

Jones, H. – Manning, D. [etunimiä ei saatavilla] 2008. A survey to assess audit mechanisms practised by skeletal reporting radiographers. *Radiography* 14 (3). 201–205.

Järvenpää, Ritva 2011. Miten kliinistä kuvanlaatua tulisi arvioida? XXXV Sädeturvapäivät 3.–4.11.2011 Tampere-talo. Luentolyhennelmä. Helsinki: Suomen Radiologiyhdistys ja Säteilyturvakeskus. Saatavilla myös sähköisesti <[http://www.sadeturvapaivat.fi/index.php?id=688&cat\\_ids=x14xx85xx82x](http://www.sadeturvapaivat.fi/index.php?id=688&cat_ids=x14xx85xx82x)>.

Kankkunen, Päivi – Vehviläinen-Julkunen, Katri 2013. Tutkimus hoitotieteessä. 3., uudistettu painos. Helsinki: Sanoma Pro Oy.

Kanta-Hämeen keskussairaala 2013. Kalibraatioesineen käyttö. Työohje. Kanta-Hämeen keskussairaala, Hämeenlinnan yksikkö, röntgenosasto.

Kanta-Hämeen sairaanhoitopiirin kuntayhtymä 2010. Strategia vuoteen 2015. Verkkodokumentti. Valtuusto 16.6.2010. <<http://www.khshp.fi/default.asp?link=85.5>>. Luettu 29.5.2013.

Keating, Michelle – Grange, Stuart 2011. Image quality in the anteroposterior cervical spine radiograph: comparison between moving, stationary and non-grid techniques in a lamb neck. *Radiography* 17 (2). 139–144.

Kelly, Judith – Piper, Keith – Nightingale, Julie 2008. Factors influencing the development and implementation of advanced and consultant radiographer practice – a review of the literature. *Radiographer* 14 (1). e71–e78.

Khan, Khalid S. – Kunz, Regina – Kleijnen, Jos – Antes, Gerd 2003. Five steps to conducting a systematic review. *Journal of the Royal Society of Medicine* 96 (3). 118–121.

Kliinisen auditoinnin asiantuntijaryhmä 2011. Terveysthuollon säteilyn käytön omaoimiset arvioinnit. Suositus no 7. 1.2.2011. Saatavilla myös sähköisesti <[http://www.clinicalaudit.net/suositus\\_no7.pdf](http://www.clinicalaudit.net/suositus_no7.pdf)>.



Koivuranta-Vaara, Päivi (toim.) 2011. Terveystutkimuksen laatuopas. Kuntaliiton verkkojulkaisu. 1. painos. Helsinki: Kuntaliitto. Verkkodokumentti. <<http://www.thl.fi/thl-client/pdfs/9ef21c0e-4519-4cd5-867d-57ed2d4c758b>>. Luettu 13.11.2012.

Kunnat 2013. Suomalaisten erikoissairaanhoidon perusta – sairaanhoitopiirit. Verkkodokumentti. <<http://www.kunnat.net/fi/kunnat/sairaanhoitopiirit/Sivut/default.aspx#anchor-details>>. Luettu 10.8.2013.

Kuula, Arja 2011. Tutkimusetiikka. Aineistojen hankinta, käyttö ja säilytys. 2., uudistettu painos. Tampere: Vastapaino.

Kylmä, Jari – Juvakka, Taru 2007. Laadullinen terveystutkimus. 1. painos. Helsinki: Edita.

Käypä hoito -suositukset. 2013. Helsinki: Suomalainen Lääkäriseura Duodecim. Verkkodokumentti. <<http://www.kaypahoito.fi/web/kh/etusivu>>. Luettu 17.10.2013.

Kääriäinen, Maria – Lahtinen, Mari 2006. Systemaattinen kirjallisuuskatsaus tutkimustiedon jäsentäjänä. Hoitotiede 18 (1). 37–45.

Leino-Kilpi, Helena – Walta, Leena – Helenius, Hans – Vuorenheimo, Jaana – Välimäki, Maritta 1996. Hoidon laadun mittaaminen. Potilaslähtöisen HYVÄ HOITO -mittarin kehittäminen ja mittarilla saadut tulokset. STAKES: Raportteja 151. Helsinki: Sosiaali- ja terveysalan tutkimus- ja kehittämiskeskus.

Lepikönmäki, Heli 2012. Mammografian laadunvarmistus – Hatanpään rintaklinikalla. XXXVI Sädeturvapäivät 1.–2.11.2012 Tampere-talo. Luentolyhennelmä. Helsinki: Suomen Radiologiyhdistys ja Säteilyturvakeskus. Saatavilla myös sähköisesti <[http://www.sadeturvapaivat.fi/index.php?id=688&cat\\_ids=x86x#cat86](http://www.sadeturvapaivat.fi/index.php?id=688&cat_ids=x86x#cat86)>.

Li, Yanpeng – Poulos, Ann – McLean, Donald – Rickard, Mary 2010. A review of methods of clinical image quality evaluation in mammography. European Journal of Radiology 74 (3). e122–e131.

Liukkonen, Esa 2010. Radiologisten kuvien katselussa käytettävien näyttöjen laatu. Näyttöjen laitekanta, suorituskyky ja laadunvalvonta sekä kuvankatseluolosuhteet radiologisissa yksiköissä ja terveyskeskuksissa. Väitöskirja. Oulu: Oulun yliopisto. Lääketieteellinen tiedekunta. Diagnostiikan laitos.

Luotolinna-Lybeck, Helena 2011. Röntgenhoitajan tulevaisuuden osaaminen. Teoksessa Nygren, Päivi – Nurminen, Raija (toim.): Tulevaisuuden osaaminen Varsinais-Suomen sairaanhoitopiirissä. Raportteja 114. Turku: Turun ammattikorkeakoulu. 70–92. Saatavilla myös sähköisesti <<http://julkaisut.turkuamk.fi/isbn9789522162052.pdf>>.

Marshall, Gill – Sykes, Anne E. 2011. Systematic reviews: a guide for radiographers and other health care professionals. Radiography 17 (2). 158–164.

Martin, C.J. – Sharp, P.F. – Sutton, D.G. [etunimiä ei saatavilla] 1999. Measurement of image quality in diagnostic radiology. Applied Radiation and Isotopes 50 (1). 21–38.

Martin, C.J. – Sutton, D.G. – Sharp, P.F. [etunimiä ei saatavilla] 1999. Balancing patient dose and image quality. Applied Radiation and Isotopes 50 (1). 1–19.

Mattila, Kimmo 2012. Kansalliset kuvausohjeet – nivelten natiivitutkimukset, mistä voidaan sopia? XXXVI Sädeturvapäivät 1.–2.11.2012 Tampere-talo. Luentolyhennelmä. Helsinki: Suomen Radiologiyhdistys ja Säteilyturvakeskus. Saatavilla myös sähköisesti <[http://www.sadeturvapaivat.fi/index.php?id=688&cat\\_ids=x86x#cat86](http://www.sadeturvapaivat.fi/index.php?id=688&cat_ids=x86x#cat86)>.

May, Lynn – Martino, Sal – McElveny, Ceela 2008. The establishment of an advanced clinical role for radiographers in the United States. *Radiography* 14 (1). e24–e27.

Metropolia Ammattikorkeakoulu 2013. Opinto-opas. Radiografian ja sädehoidon koulutusohjelma. Verkkodokumentti. <<http://opinto-opas-ops.metropolia.fi/index.php/fi/16183/fi/119/SR13S1>>. Luettu 11.6.2013.

Miettunen, Kirsi 2009. Itsearviointi kehittää kuvantamisyksikön toimintaa. *Radiografia* 31 (2). 16–17.

Moores, B.M. [etunimiä ei saatavilla] 2006. Radiation safety management in health care – the application of Quality Function Deployment. *Radiography* 12 (4). 291–304.

Mustajoki, Pertti – Kaukua, Jarmo 2008. Kuvaustavan valinta. Senkka ja 100 muuta tutkimusta. Duodecim Terveyskirjasto. Verkkodokumentti. 9.7.2008. <[http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p\\_artikkeli=snk04030](http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=snk04030)>. Luettu 17.11.2012.

Niemann, Tilo – Reisinger, Clemens – Rau, Philipp – Schwarz, Jochen – Ruis-Lopez, Laura – Bongartz, Georg 2010. Image quality in conventional chest radiography. Evaluation using the postprocessing tool Diamond View®. *European Journal of Radiology* 73 (3). 555–559.

Niemann, Tilo – Reisinger, Clemens – Ruiz-Lopez, Laura – Bongartz, Georg 2009. Image quality in conventional lumbar spine radiography: evaluation using the post-processing tool Diamond View®. *European Journal of Radiology* 70 (2). 357–361.

Niemi, Antti 2006. Röntgenhoitajien turvallisuuskulttuuri säteilyn lääketieteellisessä käytössä – kulttuurinen näkökulma. Väitöskirja. Oulu: Oulun yliopisto. Lääketieteellinen tiedekunta. Hoitotieteen ja terveystieteiden laitos.

Nightingale, Julie 2008. Developing protocols for advanced and consultant practice. *Radiography* 14 (1). e55–e60.

Nummenmaa, Lauri 2009. Käyttötieteiden tilastolliset menetelmät. 1. painos, uudistettu laitos. Helsinki: Tammi.

Näytön asteen määrittely. 2007. Käypä hoito -käsikirja. Suomalainen Lääkäriseura Duodecim. Verkkodokumentti. 14.6.2007. <<http://www.terveysportti.fi/dtk/khk/koti>>. Luettu 12.10.2012.

Oksanen, Vesa – Ala-Nikkola, Riikka – Henner, Anja 2010. Terveyskeskuksessa asiantuntemus voi olla yhden röntgenhoitajan vastuulla. *Radiografia* 32 (3). 6–8.

Parviainen, Teuvo 1999. Auditoinnin perusteet röntgenosastolla. Kliininen auditointi. Teoksessa Servomaa, Antti (toim.): Säteilyturvallisuus ja laadunvarmistus röntgendiagnostiikassa. STUK-A163. Helsinki: Säteilyturvakeskus. 60–70. Saatavilla myös sähköisesti <<http://www.stuk.fi/julkaisut/stuk-a/stuk-a163.html>>.

Patton, Michael Quinn 2002. Qualitative research & evaluation methods. 3rd edition. Thousand Oaks, California: Sage.

Pekurinen, Markku – Räikkönen, Outi – Leinonen, Tuija (toim.) 2008. Tilannekatsaus sosiaali- ja terveydenhuollon laatuun vuonna 2008. Stakesin raportteja 38/2008. Helsinki: Sosiaali- ja terveysalan tutkimus- ja kehittämiskeskus. Saatavilla myös sähköisesti <<http://www.stakes.fi/verkkojulkaisut/raportit/R38-2008-VERKKO.pdf>>.

Pelto-Huikko, Antti – Karjalainen, Karoliina – Koskinen-Ollonqvist, Pirjo 2006. Terveiden edistämisen toimintamallit. Terveiden edistämisen hankkeissa kehitettyjen toimintamallien arviointi ja kehittäminen. Helsinki: Terveiden edistämisen keskus.

Polit, Denise F. – Hungler, Bernadette P. 1999. Nursing research. Principles and methods. 6th edition. Philadelphia: Lippincott.

Saarelainen, Taru 2009. Itsearviointimenetelmiä Kymenlaakson keskussairaalan röntgenosastolla. Moodi 33 (2). 149–151.

Saari, Petri – Parviainen, Irma – Hämäläinen, Rauno – Husso, Minna 2006. Eri ammattiryhmien roolit ja yhteistyö röntgentutkimusten laadunvarmistuksessa. Teoksessa Järvinen, Hannu (toim.): Säteilyturvallisuus ja laatu röntgendiagnostiikassa. STUK-C5. Helsinki: Säteilyturvakeskus. 41–45. Saatavilla myös sähköisesti <<http://www.stuk.fi/julkaisut/stuk-c/stuk-c5.pdf>>.

Schaefer-Prokop, Cornelia – Neitzel, Ulrich – Venema, Henk W. – Uffmann, Martin – Prokop, Mathias 2008. Digital chest radiography: an update on modern technology, dose containment and control of image quality. European Radiology 18 (9). 1818–1830.

Sipilä, Tiina 2003. Itsearviointi on suunnan etsimistä. Radiografia 25 (1). 12–13.

Sipilä, Tiina 2004. Itsearviointi kuvantamisyksiköissä. Radiografia 26 (1). 9–13.

Snaith, Beverly – Hardy, Maryann 2007. How to achieve advanced practitioner status: a discussion paper. Radiography 13 (2). 142–146.

Soimakallio, Seppo 2009. Itsearviointi – ajanhukkaako? Sädeturvapäivät 2009. Luentoyhennelmä. Verkkodokumentti. <[http://www.sadeturvapaivat.fi/index.php?id=688&cat\\_ids=x67x#cat67](http://www.sadeturvapaivat.fi/index.php?id=688&cat_ids=x67x#cat67)>. Luettu 9.4.2013.

Soimakallio, S. – Alanen, A. – Järvinen, H. – Ahonen, A. – Ceder, K. – Lyyra-Laitinen, T. – Paunio, M. – Sinervo, T. – Wigren, T. [kaikkia etunimiä ei saatavilla] 2011. Clinical audit: development of the criteria of good practices. Radiation Protection Dosimetry 147 (1–2). 30–3.

Sorppanen, Sanna 2006. Kliinisen radiografiatieteen tutkimuskohde. Käsiteanalyttinen tutkimus kliinisen radiografiatieteen tutkimuskohdetta määrittävistä käsitteistä ja käsitteiden välisistä yhteyksistä. Väitöskirja. Oulu: Oulun yliopisto. Lääketieteellinen tiedekunta. Hoitotieteen ja terveyshallinnon laitos.

Sosiaali- ja terveysministeriö 2006. Sosiaali- ja terveystalouden strategiat 2015 – kohti sosiaalisesti kestävä ja taloudellisesti elinvoimaista yhteiskuntaa. Helsinki: Sosiaali- ja

terveysministeriö. Saatavilla myös sähköisesti  
<<http://pre20090115.stm.fi/hm1157622687947/passthru.pdf>>.

Sosiaali- ja terveysministeriö 2009. Johtamisella vaikuttavuutta ja vetovoimaa hoitotyöhön. Toimintaohjelma 2009–2011. Sosiaali- ja terveysministeriön julkaisuja 2009:18. Helsinki: Sosiaali- ja terveysministeriö. Saatavilla myös sähköisesti  
<[http://www.stm.fi/c/document\\_library/get\\_file?folderId=39503&name=DLFE-10623.pdf](http://www.stm.fi/c/document_library/get_file?folderId=39503&name=DLFE-10623.pdf)>.

Sosiaali- ja terveysministeriön asetus säteilyn lääketieteellisestä käytöstä 423/2000. Annettu Helsingissä 10.5.2000.

Stephenson, Paul – Hannah, April – Jones, Helen – Edwards, Rosemary – Harrington, Kate – Baker, Sally-Anne – Fitzgerald, Nicole – Belfield, Jane 2012. An evidence based protocol for peer review of radiographer musculoskeletal plain film reporting. Radiography 18 (3). 172–178.

ST-ohje 1.1. 2005. Säteilytoiminnan turvallisuusperusteet. 23.5.2005. Helsinki: Säteilyturvakeskus. Saatavilla myös sähköisesti <<http://www.finlex.fi/data/normit/22496-ST1-1.pdf>>.

ST-ohje 3.3. 2006. Röntgentutkimukset terveydenhuollossa. 20.3.2006. Helsinki: Säteilyturvakeskus. Saatavilla myös sähköisesti <<http://www.finlex.fi/data/normit/25457-ST3-3.pdf>>.

Suomen Röntgenhoitajaliitto ry 2013. Röntgenhoitaja ammattina. Verkkodokumentti. <<http://www.suomenrontgenhoitajaliitto.fi/index.php?k=7271>>. Luettu 28.10.2013.

Säteilylaki 592/1991. Annettu Helsingissä 27.3.1991.

Säteilyturvakeskus 2008. Terveydenhuollon röntgenlaitteiden laadunvalvontaopas. STUK tiedottaa 2/2008. Helsinki: Säteilyturvakeskus. Saatavilla myös sähköisesti <[http://www.stuk.fi/julkaisut\\_maaraykset/fi\\_FI/stuk\\_tiedottaa/\\_files/12222632510022273/default/STUK-tiedottaa-2-2008.pdf](http://www.stuk.fi/julkaisut_maaraykset/fi_FI/stuk_tiedottaa/_files/12222632510022273/default/STUK-tiedottaa-2-2008.pdf)>.

Säteilyturvakeskus 2009. Säteilysuojelun periaatteet. Verkkodokumentti. Päivitetty 27.4.2009. <[http://www.stuk.fi/sateilyn\\_kaytto/fi\\_FI/suojelu/](http://www.stuk.fi/sateilyn_kaytto/fi_FI/suojelu/)>. Luettu 17.11.2012.

Säteilyturvakeskus 2012. Sanasto. Verkkodokumentti. Päivitetty 27.4.2012. <[http://www.stuk.fi/sateilytietoa/sanasto/fi\\_FI/sanasto3/](http://www.stuk.fi/sateilytietoa/sanasto/fi_FI/sanasto3/)>. Luettu 26.9.2012.

Tapiovaara, Markku – Pukkila, Olavi – Miettinen, Asko 2004. Röntgensäteily diagnostiikassa. Teoksessa Pukkila, Olavi (toim.): Säteilyn käyttö. Säteily- ja ydinturvallisuus -kirjasarja, osa 3. Helsinki: Säteilyturvakeskus. 13–182. Saatavilla myös sähköisesti <[http://www.stuk.fi/julkaisut\\_maaraykset/kirjasarja/fi\\_FI/kirjasarja3/\\_files/12222632510021001/default/kirja3\\_1.pdf](http://www.stuk.fi/julkaisut_maaraykset/kirjasarja/fi_FI/kirjasarja3/_files/12222632510021001/default/kirja3_1.pdf)>.

Terveyden ja hyvinvoinnin laitos 2012a. Hyvän käytännön kuvausmalli. Verkkodokumentti. Päivitetty 28.8.2012. <<http://www.sosiaaliportti.fi/fi-FI/hyvakaytanto/kuvausmalli/#>>. Luettu 5.12.2012.

Terveyden ja hyvinvoinnin laitos 2012b. Hyvän käytännön tunnuspiirteet. Verkkodokumentti. Päivitetty 28.8.2012. <<http://www.sosiaaliportti.fi/fi-FI/hyvatkaytannot/lahtokohtia/tunnuspiirteet/?StyleSuffix=Print>>. Luettu 5.12.2012.

Terveystieteiden tutkimuslaki 1326/2010. Annettu Helsingissä 30.12.2010.

Tervonen, Osmo 2005. Nivelproteesien kuvantaminen. Teoksessa Soimakallio, Seppo – Kivisaari, Leena – Manninen, Hannu – Svedström, Erkki – Tervonen, Osmo (toim.): Radiologia. 1. painos. Helsinki: WSOY. 469–475.

Toikko, Timo – Rantanen, Teemu 2009. Tutkimuksellinen kehittämistoiminta. Näkökulmia kehittämisprosessiin, osallistamiseen ja tiedontuotantoon. 3. korjattu painos. Tampere: Tampere University Press.

Tuomi, Jouni – Sarajärvi, Anneli 2013. Laadullinen tutkimus ja sisällönanalyysi. 10., uudistettu laitos. Helsinki: Tammi.

Tutkimuseettinen neuvottelukunta 2012. Hyvä tieteellinen käytäntö ja sen loukausepäilyjen käsitteleminen Suomessa. Tutkimuseettisen neuvottelukunnan ohje 2012. Helsinki: Tutkimuseettinen neuvottelukunta. Saatavilla myös sähköisesti <[http://www.tenk.fi/sites/tenk.fi/files/HTK\\_ohje\\_2012.pdf](http://www.tenk.fi/sites/tenk.fi/files/HTK_ohje_2012.pdf)>.

Vadén, Kirsti – Akkanen-Arajärvi, Satu 2010. Röntgentutkimuksen laadunvarmistusprosessi. Esimerkki omatoimisesta arvioinnista no 1. Helsinki: Kliinisen auditoinnin asiantuntijaryhmä. Verkkodokumentti. <[http://www.clinicalaudit.net/ltsearviointiesimerkki\\_1\\_Final.pdf](http://www.clinicalaudit.net/ltsearviointiesimerkki_1_Final.pdf)>. Luettu 29.10.2012.

Waller, D. – Hofmann, B. [etunimiä ei saatavilla] 2010. Image rejects/retakes – radiographic challenges. Radiation Protection Dosimetry 139 (1–3). 375–379.

Wirtanen, Merja 2012. Kliinisen kuvanlaadun arviointi. Hands on -sessiot. XXXVI Sädeturvapäivät 1.–2.11.2012 Tampere-talo. Julkaisematon kirjallinen materiaali.

Wirtanen, Merja – Einola, Maria – Lohela, Pentti – Metsämäki, Kirsi – Seuri, Raija 2013a. Mittalantin käyttö natiiviröntgenissä. Helsingin ja Uudenmaan sairaanhoitopiiri. Verkkodokumentti. Voimaantulopäivä 1.1.2013. <<http://www.hus.fi/ammattilaiselle/hus-kuvantaminen/Natiivitutkimus%20%20menettelyohjeet/Mittalantin%20k%C3%A4ytt%C3%B6.pdf>>. Luettu 21.8.2013.

Wirtanen, Merja – Einola, Maria – Lohela, Pentti – Metsämäki, Kirsi – Seuri, Raija 2013b. Natiiviröntgenin hyvän kuvan kriteerit. Helsingin ja Uudenmaan sairaanhoitopiiri. Verkkodokumentti. Voimaantulopäivä 1.1.2013. <<http://www.hus.fi/ammattilaiselle/hus-kuvantaminen/Natiivi%20%20yleinen%20oppaat/Natiivir%C3%B6ntgenin%20hyv%C3%A4n%20kuvan%20kriteerit.pdf>>. Luettu 10.8.2013.

Wirtanen, Merja – Einola, Maria – Lohela, Pentti – Metsämäki, Kirsi – Seuri, Raija 2013c. Polvi. Hyvän kuvan kriteerit. Helsingin ja Uudenmaan sairaanhoitopiiri. Verkkodokumentti. Voimaantulopäivä 1.1.2013. <<http://www.hus.fi/ammattilaiselle/hus-kuvantaminen/Natiivi%20%20alaraajojen%20oppaat/Polvi%20%20hyv%C3%A4n%20kuvan%20kriteerit.pdf>>. Luettu 10.8.2013.

Wirtanen, Merja – Einola, Maria – Lohela, Pentti – Metsämäki, Kirsi – Seuri, Raija 2013d. Thorax. Hyvän kuvan kriteerit. Helsingin ja Uudenmaan sairaanhoitopiiri. Verkkodokumentti. Voimaantulopäivä 1.1.2013. <<http://www.hus.fi/ammattilaiselle/hus-kuvantaminen/Natiivi%20%20kaulan%20ja%20rintakehn%20oppaat/Thorax%20%20hyv%C3%A4n%20kuvan%20kriteerit.pdf>>. Luettu 10.8.2013.

Wirtanen, Merja – Einola, Maria – Lohela, Pentti – Metsämäki, Kirsi – Seuri, Raija – Ihalainen, Toni 2013e. Natiiviröntgentutkimusten yleisohje. Helsingin ja Uudenmaan sairaanhoitopiiri. Verkkodokumentti. Voimaantulopäivä 1.1.2013. <<http://www.hus.fi/ammattilaiselle/hus-kuvantaminen/Natiivi%20%20MO%20%20-yleinen/Natiivir%C3%B6ntgentutkimusten%20yleisohje.pdf>>. Luettu 17.10.2013.

Wivell, G. – Denton, E. R. E. – Eve, C. B. – Inglis, J. C. – Harvey, I. [etunimiä ei saatavilla] 2003. Can radiographers read screening mammograms? *Clinical Radiology* 58 (1). 63–67.

## Sovelletun systemaattisen kirjallisuuskatsauksen tulokset

Tutkimus/ artikkeli	Tutkimuksen/artikkelin tarkoitus	Menetelmät ja aineisto	Keskeiset tulokset
Brealey 2001, Iso-Britannia	Tarjota röntgenhoitajille ja muille lausuville ammattiryhmille vakaa runko standardien ylläpitoon ja laatu-parannusten etsintään	Esitetty laadunvarmistuksen runko perustuu auditoinnin ja tieteellisen menetelmän sykliin sekä muuhun ammattikirjallisuuteen	Laadunvarmistuksen runko: 1) Tiimin valinta ja hypoteesin määrittely 2) Suositusten omaksuminen ja standardin määrittely 3) Suorituksen vertaaminen standardeihin 4) Prosessin tuottaman hyödyllisen muutoksen varmistaminen 5) Strategian tunnistaminen olemassa olevan suosituksen kehittämiseksi
Brealey – Scally 2008, Iso-Britannia	Tarkastella metodologisia lähestymistapoja, joita on käytetty radiografisen käytännön yhden huomattavan kehitysalueen, edistyneiden tai konsultoivien röntgenhoitajien roolin, arvioimiseen tutkimuksen keinoin natiiviröntgenkuvien tulkinassa	Ammattikirjallisuus	Avainasioita diagnostisen suorituskyvyn tutkimuksissa: 1) Arvioitavien kohteiden, kuten röntgenkuvien, valinta 2) Arvioijaryhmän, kuten röntgenhoitajien, valinta 3) Työskentelyolosuhteiden asianmukainen kuvaus 4) Viitestandardin määritelmä ja soveltaminen
Båth – Månsson 2007, Ruotsi	Kuvata visual grading characteristics (VGC) -analyysimenetelmää, jolla päätetään kahden modaliteetin kliinisen kuvanlaadun erosta	Ammattikirjallisuus ja kuvitteellinen tapaus-selostus kahden modaliteetin kliinisen kuvanlaadun eron analysoinnista VGC:llä	Kuvaus visuaalisen arvioinnin (visual grading) muodoista ja tulosten analysoinnista sekä niiden eduista ja heikkouksista. VGC-analyysia voi soveltaa myös absoluuttisen visual grading analysis -tutkimuksen aineistoon.
Centonze 2011, Italia	Kuvata kliinisiä auditointeja European Society of Radiologyn näkökulmasta	Ammattikirjallisuus	Kuvaus kliinisistä auditoinneista: historiallinen tausta, määritelmät, hyödyt, arvioijat, sisältö, suoritustapa sekä aikataulu
Gorham – Brennan 2010, Irlanti	Tutkia fokuskokojen vaikutusta anatomisten kohteiden näkymiseen eri tutkimustyypeillä, jotka tavallisesti vaativat korkean spatiaalisen resoluution (raajat), laajat sädekentät (rin-	Ruumiista kahdella fokuskooalla (0,8 ja 1,8 mm) otetut neljä projektiota: nilkan sivukuva, polven etukuva, rintarangan etukuva ja lannerangan sivukuva horisontaalisätein, 10 kuvaa per projektio, radiologi tarkisti kuvien diagnostisuuden Arviointikriteerit muokattu Euroopan Komis-	Ei tilastollisesti merkitsevää eroa eri fokuksilla. Fokuskooalla ei ollut vaikutusta sädeannokseen.

	taranka) tai suuren putken kuormituksen, johon yhdistyy pitkä etäisyys objektin ja reseptorin välillä (lannerangan sivukuva)	sion hyvän kuvan kriteerien pohjalta, radiologi hyväksynyt, polven etukuvassa 13 kriteeriä Viiden radiologin tekemä visual grading analysis, arviointiasteikko 1–4, vertailukuva standardoimiseksi Myös sädeannoksia mitattiin (DAP) Tilastollinen analyysi	
Jones – Manning 2008, Iso-Britannia	Tutkia natiiviröntgentutkimuksia lausuvien röntgenhoitajien roolia ja menetelmiä, joita he käyttävät toimintansa laadun arviointiin	Survey-kysely röntgenhoitajille, jotka rekisteröityneet valmistumisen jälkeen tuki- ja liikuntaelimestön kuvien tulkinnan kurssille yliopistoon 9 vuoden aikana n = 112, vastausprosentti 37	71 % natiiviröntgentutkimuksia lausuvista röntgenhoitajista arvioi (audit) toimintaansa aikataulun vaihdellessa viikoittaisesta vuosittaiseen sekä arvioitavien lausuntojen määrän ollessa 5–25 % röntgenhoitajan kaikista lausunnoista
Keating – Grange 2011, Iso-Britannia	Tutkia liikkumattoman ja liikkuvan hilan sekä hilatoman tekniikan vaikutusta kaularangan etukuvan kuvanlaatuun ja sädeannokseen kuvalevyjärjestelmällä	9 röntgenhoitajaa arvioi 9 liikkumattoman tai liikkuvan hilan kanssa tai ilman hilaa otettua kuvaa teurastetun lampaan kaularangasta. Kuvanlaatua arvioitiin 5-portaisella asteikolla kontrastin, terävyyden ja hyväksyttävyyden osalta. Myös sädeannoksia (ESD ja DAP) mitattiin Tilastollinen analyysi	Kuvan kontrasti, terävyys ja hyväksyttävyys heikkenivät merkittävästi ilman hilaa verrattuna hilateknikiikoihin. Sädeannos kuitenkin pieneni merkittävästi ilman hilaa verrattuna hilateknikiikoihin.
Martin – Sharp – Sutton 1999, Iso-Britannia	Kuvata kuvanlaadun mittaamista, käytettävien tekniikoiden valikoimaa ja niiden roolia diagnostisessa radiologiassa	Ammattikirjallisuus	Kliinisen kuvanlaadun arvioinnin tavoitteena on optimaalinen kuvanlaatu. Arviointikriteerit ovat Euroopan Komissiolta, ja arvioijina toimii moniammatillinen ryhmä. Kuvankatseluolosuhteiden tulee olla vakioituneet. Menetelmän käyttöä on harjoitettava ennen arviointia. Arviointikohdeesta valitaan satunnaisesti vähintään 10 kuvaa. Arvioinnin apuna ovat mallikuvat. Toimenpideraja on 90 %, ja systemaattiset poikkeamat korjataan.
Martin – Sutton – Sharp 1999, Iso-Britannia	Keskustella tekijöistä, jotka vaikuttavat sekä sädeannokseen että kuvanlaatuun ja kuvata vaihtoehtoja, joita on tarjolla erilaisissa röntgenlaitteissa annoksen ja kuvanlaadun tasapainotta-	Ammattikirjallisuus	Kuvaus kuvanlaadun vaatimuksista sekä teknisistä tekijöistä, jotka vaikuttavat kuvanlaatuun ja potilasannokseen. Korkeimmat annokset ilmenevät yleensä silloin, kun Euroopan Komission hyvän kuvan kriteerit täyttyvät heikosti tai ei ollenkaan.



	miseksi		
Moores 2006, Iso-Britannia	Tarkastella mahdollisuutta soveltaa johtamisteoriaa Quality Function Deploymentin muodossa analyyttisenä tekniikkana potilaan säteilysuojelun kentälle	Neljä kokenutta (yhteensä 100 työvuotta) säteilysuojeluasiantuntijaa arvioi yksittäisten ominaisuuksien tärkeyttä neljän asiakastarpeen täyttämässä sekä operationaalisten parametrien tärkeyttä suhteessa tiettyihin säteilysuojelun piirteisiin. Arviointiasteikko 0–3.	Röntgentutkimuksen diagnostisen lopputuloksen määrittämiseksi tarvitaan osoitus kuvanlaadusta. Arvioinnissa tulee olla mukana keskeiset eri ammattiryhmien edustajat. Henkilöstön on oltava asianmukaisesti koulutettu. Toiminnasta tulee olla kirjalliset ohjeet. Suorituksen arviointiasteikko on hyväksyttävä tai ei hyväksyttävä. Arvioinnin tulokset tulee analysoida.
Niemann – Reisinger – Rau – Schwarz – Ruis-Lopez – Bongartz 2010, Sveitsi ja Espanja	Arvioida Diamond View® -jälkiprosessointityökalun vaikutusta kuvanlaatuun keuhkojen natiiviröntgentutkimuksessa	3 radiologia arvioi 102 digitaalista keuhkojen natiiviröntgenkuvaparia käyttäen 11 kuvanlaatuksiteeriä ja 5-portaista arviointiasteikkoa. Kuvapari koostui käsittelemättömästä etusuunnan kuvasta, josta tehtiin myös jälkikäsitelty versio. Tilastollinen analyysi	Kaikissa kriteereissä yleinen kuvanlaadun paraneminen Diamond View® -jälkiprosessoinnilla, merkittäviä eroja kuvanlaadussa suurimmassa osassa kriteerejä
Niemann – Reisinger – Ruiz-Lopez – Bongartz 2009, Sveitsi ja Espanja	Arvioida uuden Diamond View® -jälkiprosessointityökalun vaikutuksia kuvanlaatuun lannerangan natiiviröntgentutkimuksessa	2 radiologia arvioi 100 digitaalista lannerangan natiiviröntgenkuvaparia käyttäen 8 kuvanlaatuksiteeriä ja 5-portaista arviointiasteikkoa. Kuvapari koostui käsittelemättömästä lannerangan tutkimuksen etu- tai sivusuunnan kuvasta, josta tehtiin myös jälkikäsitelty versio. Etu- ja sivukuvan kriteerit yhdistettiin 8 kriteeriksi, koska tutkimuksen kaksi projektia arvioitiin yhdessä. Tilastollinen analyysi	Kaikissa kriteereissä yleinen kuvanlaadun paraneminen Diamond View® -jälkiprosessoinnilla, merkittäviä eroja kuvanlaadussa suurimmassa osassa kriteerejä
Nightingale 2008, Iso-Britannia	Tutkia keskeisiä ainesosia edistyneen käytännön protokollan muodostamiseksi korostaen hyvien käytäntöjen valikoimaa röntgenhoitajan ja potilaan riskien minimoimiseksi	Katsaus useiden (lukumäärää ei ilmoitettu) edistyneen käytännön työprotokollien dokumentteihin ja ammattikirjallisuus	Kuvaus protokollien kehittämisen avainaskelista: 1) Aiheen valinta ja priorisointi 2) Tiimin asettaminen 3) Potilaiden ja käyttäjien ottaminen mukaan 4) Yksimielisyys tavoitteista 5) Tietoisuuden ja sitoutumisen rakentaminen 6) Tiedon kerääminen 7) Lähtökohtien arviointi 8) Protokollan tuottaminen 9) Protokollan pilotointi 10) Protokollan juurruttaminen 11) Vaihtelun seuranta 12) Protokollan arviointi
Soimakallio – Alanen – Järvinen – Ahonen –	Tarkastella hyvän käytännön suositusten kehittämistä diagnostisen radiologian,	Hyvän käytännön yleisten ja erityisten kriteerien lähteiden yleiskatsaus Kansallisten ammatillisten ja tieteellisten	Kliinisen arvioinnin tavoitteena on laadun kehittäminen. Arviointi kohdistuu kokonaisuuteen tai sen osaan. Arviointikriteereinä voivat olla lain vaatimukset, tutkimustu-

Ceder – Lyyra-Laitinen – Paurio – Sinervo – Wigren 2011, Suomi	isotooppilääketieteen ja sädehoidon käytäntöihin	yhteisöjen konsultaatio hyvän käytännön suositusten kokoamisesta ja määrittelystä Tulokset analysoi Kliinisen auditoinnin asiantuntijaryhmä	lokset, konsensuslausumat, suositukset ja paikallinen sopimus. Kliinisten asiantuntijoiden on hyväksyttävä kriteerit, jotka tulee sovittaa paikallisesti, esimerkkinä Euroopan Komission hyvän kuvan kriteerit. Arvioinnin tulee olla systemaattista.
Stephenson – Hannah – Jones – Edwards – Harrington – Baker – Fitzgerald – Belfield 2012, Iso-Britannia	Selostaa ja arvioida vertaisarviointijärjestelmää, jota käyttää lausuvien röntgenhoitajien tiimi suuressa yliopistollisessa opetussairaalassa	Kirjallisuuskatsaus - 5 tietokantaa - ”peer review”, ”radiographer”, ”reporting”, ”extended role”, ”audit” yksitellen ja yhdistellen - artikkelien kieli englanti  Vertaisarviointiprotokollan suunnitteluun liittyvien avainasioiden tunnistaminen	Yksityiskohtainen kuvaus tuki- ja liikuntaelimestön natiiviröntgentutkimuksia päivystysosastolla lausuvien röntgenhoitajien vertaisarvioinnin prosessista, joka on osa jatkuvan ammatillisen kehittymisen ohjelmaa. Prosessista kuvataan arvioitavien lausuntojen määrä, arvioijat ja arvioinnin toteutustapa. Prosessia on käytetty yli kolme vuotta kiireisessä opetussairaalassa.

## Muu näyttötieto

Tutkimus/ artikkeli	Tutkimuksen/artikkelin tar- koitus	Menetelmät ja aineisto	Keskeiset tulokset
De Crop – Bacher – Van Hoof – Smeets – Smet – Ver- gauwen – Klen- dys – Duyck – Verstraete – D’Herde – Thie- rens 2012, Belgia	Selvittää keuhkokuvien kliini- sen ja fysikaalisen kuvanlaa- dun välinen korrelaatio hyö- dyntäen Thiel-tekniikalla bal- samoituja vainajia ja kontrasti- yksityiskohtafantomia	4 radiologia arvioi kolmesta vainajasta otettuja keuhkokuvia käyttäen 12 kuvanlaatuksiteeriä ja 4-portaista asteikkoa. Vainajien keuhkot täytettiin ilmalla kuvauksen ajaksi. Lisäksi radiologit arvioivat fantomikuvia. Kuvia otettiin eri parametreilla, jotta kuvien laatuun saatiin vaihtelua. Tilastollinen analyysi	Tilastollisesti merkitsevä korrelaatio radiologien arvioimassa vai- najakuvien ja fantomikuvien kuvanlaadussa. Vielä merkittävämpi korrelaatio vainajakuvien ja automaattisesti arvioitujen fantomiku- vien välillä.
Miettunen 2009, Suomi Artikkeli Radio- grafia-lehdessä	Kuvata itsearviointia kuvanta- misyksikön toiminnan kehittä- misessä	Kirjoittajan laatuasiantuntijuus sosiaali- ja terveydenhuollon auditointien ja laadunhallin- nan yrityksessä sekä ammattikirjallisuus	Itsearviointi on suunnan etsimistä: tarkoituksena on tunnistaa työyksikön pääkohtia ovat suunnitelmallisuus, säännöl- lisyys, kaikkien ammattiryhmien osallistuminen, seuranta ja tulos- ten hyödyntäminen kehitystyössä. Itsearviointi on dokumentoi- ta, jotta se toimii kehittämistyökaluna. Kuvanlaadun arviointi on yksi itsearviointin kohde. Kuvan on oltava diagnostisesti riittävä.
Sipilä 2003, Suomi Artikkeli Radio- grafia-lehdessä	Kuvata itsearviointia laadun kehittämisen keskeisenä apu- välineenä radiologisella osas- tolla	Kirjoittajan itsearviointin ja erikoisröntgenhoi- tajan asiantuntijuus sekä ammattikirjallisuus	Itsearviointi on suunnan etsimistä: tarkoituksena on tunnistaa työyksikön vahvuudet ja heikkoudet. Itsearviointin avulla edistetään näyttöön perustuvaa toimintaa, parannetaan laatua ja valmistau- dutaan ulkoiseen auditointiin. Arvioinnin kohteena on kokonaisuus tai sen osa. Arviointikriteerit ovat valmiina tai ne laaditaan itse. Arvioijia ovat työyksiköt tai työntekijät. Arviointiin tulee varata työaika. Toimintaa analysoidaan ja kehitetään ryhmässä keskus- tellen.
Sipilä 2004, Suomi Artikkeli Radio- grafia-lehdessä	Kuvata itsearviointiprosessia kuvantamisyksiköissä	Kirjoittajan itsearviointin ja erikoisröntgenhoi- tajan asiantuntijuus, ammattikirjallisuus sekä 20 pienryhmän tuotokset Röntgenhoitajaliiton laatu-työn koulutuspäiviltä marraskuussa 2003	Itsearviointi on sisäisen arvioinnin tärkein muoto. Itsearviointipro- sessiin kuuluu 1) päätös itsearviointiin ryhtymisestä 2) menetel- män valinta 3) perehtyminen valittuun menetelmään 4) arviointi- prosessin suunnittelu 5) arvioinnin toteutus 6) tulosten analysointi ja johtopäätökset sekä 7) toimenpiteet. Itsearviointiprosessilla kehitetään käytännön työtä. Arviointimenetelmissä on eri lähes- tymistapoja. Organisaatio määrittelee itse arvioinnin tavoitteet, kohteen, menetelmän sekä kehitystoimenpiteet pitkällä ja lyhyellä tällä. Röntgenhoitajaliiton koulutuspäivän satoa: Otettuja kuvia voidaan vertailla asetettuihin kriteereihin röntgenhoitaja- meetingissä tai röntgenhoitajan ja radiologin toimesta.

## Näyttöön perustuvan hyvän käytännön kirjallisuusviitteet

Natiiviröntgentutkimusten kliinisen kuvanlaadun itsearviointi		
Suunnittelu ja valmistelu		Kirjallisuusviitteet
Tavoitteet	<p>Selkeästi määritellyt Kuvien riittävä, diagnostinen ja optimaalinen laatu</p> <p>Vahvuuksien löytäminen</p> <p>Kehittämiskohteiden löytäminen</p> <p>Laadun jatkuva kehittäminen organisaation tavoitteiden mukaisesti</p> <p>Röntgenosaston ja sen laitteiston suorituskyvyn optimointi Röntgenhoitajien toiminnan laadun varmistaminen</p> <p>Toiminnan yhdenmukaistaminen näyttöön perustuen Henkilöstön sitouttaminen kehitystyöhön Työyhteisön osaamisen kehittäminen</p> <p>Arviointikulttuurin luominen Yhteistyön tukeminen</p>	<p>Sipilä 2004: 10 Martin – Sharp – Sutton 1999: 22 Moore 2006: 302 Miettunen 2009: 17 Brealey 2001: 268; Sipilä 2003: 12; Sipilä 2004: 9 Brealey 2001: 268; Sipilä 2003: 12; Sipilä 2004: 9; Miettunen 2009: 17 Brealey 2001: 268; Sipilä 2003: 12; Sipilä 2004: 9; Centonze 2011: 439; Soimakallio ym. 2011: 30 Martin – Sharp – Sutton 1999: 34 Nightingale 2008: e56 Centonze 2011: 440 Stephenson ym. 2012: 172–173 Sipilä 2003: 12; Nightingale 2008: e56 Sipilä 2003: 12; Nightingale 2008: e55 Sipilä 2003: 13; Sipilä 2004: 9–10 Centonze 2011: 439 Sipilä 2004: 9 Sipilä 2004: 9</p>
Arviointikohteet	<p>Organisaatio päättää itse Kohteen kokonaisvaltainen arviointi</p> <p>Osakokonaisuus</p> <p>Tärkeä, vaikuttaa esimerkiksi suureen joukkoon potilaita Ongelmakohta Sama kohde useana vuonna kehitystrendien ymmärtämiseksi Kohteen vaihtelu</p>	<p>Sipilä 2004: 11 Sipilä 2003: 12; Sipilä 2004: 9; Miettunen 2009: 17; Centonze 2011: 440; Soimakallio ym. 2011: 30 Sipilä 2003: 12; Sipilä 2004: 9; Centonze 2011: 440; Soimakallio ym. 2011: 30 Centonze 2011: 440 Centonze 2011: 440 Sipilä 2004: 11 Miettunen 2009: 17</p>

	<p>Tavalliset natiiviröntgentutkimukset</p> <p>Keuhkot</p> <p>Polven etukuva</p> <p>Lanneranka</p> <p>Lannerangan sivukuva horisontaalisätein</p> <p>Kaularanka</p> <p>Rintaranka</p> <p>Nilkan sivukuva</p>	<p>Stephenson ym. 2012: 174</p> <p>Sipilä 2004: 13; Niemann ym. 2010</p> <p>Gorham – Brennan 2010</p> <p>Niemann ym. 2009</p> <p>Gorham – Brennan 2010</p> <p>Keating – Grange 2011</p> <p>Gorham – Brennan 2010</p> <p>Gorham – Brennan 2010</p>
Arviointikriteerit	<p>Euroopan Komission laatukriteerit (European Commission 1996), joita muokattu tutkimuskysymyksen mukaan, esimerkiksi 10–12 keuhkojen natiiviröntgentutkimuksessa ja 13 polven etukuvassa</p> <p>Mitkä tahansa relevantit kriteerit</p> <p>Valmiit, laaditaan itse tai näiden yhdistelmä</p> <p>Lain vaatimukset, tutkimustulokset, konsensuslausumat, suositukset ja paikallinen sopimus</p> <p>Kontrasti, terävyys ja yleinen hyväksyttävyys</p> <p>Objektiiviset, yksiselitteiset, selkeät, käytännölliset ja mitattavat</p> <p>Kliinisten asiantuntijoiden, kuten radiologien, hyväksymät</p>	<p>Martin – Sharp – Sutton 1999: 33</p> <p>Martin – Sutton – Sharp 1999: 2</p> <p>Båth – Månsson 2007: 170</p> <p>Miettunen 2009: 17</p> <p>Niemann ym. 2009: 358</p> <p>Gorham – Brennan 2010: 307</p> <p>Niemann ym. 2010: 556</p> <p>Soimakallio ym. 2011: 31</p> <p>De Crop ym. 2012: 300–301</p> <p>Båth – Månsson 2007: 174</p> <p>Sipilä 2003: 12; Sipilä 2004: 10–11</p> <p>Soimakallio ym. 2011: 30</p> <p>Keating – Grange 2011: 141</p> <p>Brealey 2001: 263</p> <p>Centonze 2011: 439, 440</p> <p>Gorham – Brennan 2010: 307</p> <p>Soimakallio ym. 2011: 33</p>
Apumateriaali	Lomake	Martin – Sharp – Sutton 1999: 33
Arvioijat	<p>Kaikkien ammattiryhmien edustajat osallistumista ja määriä suunnitelman mukaan vaihdellen</p> <p>- röntgenhoitajat aktiivisessa roolissa, koska arvioivat omaa työtään</p> <p>Arvioinnin kannalta keskeiset osapuolet</p> <p>Työyksiköt tai työntekijät</p> <p>Arviointikohteen osalta säteilyn lääketieteelliseen käyttöön osallistuva henkilöstö</p> <p>Pystyttävä tekemään parannusehdotuksia</p> <p>Röntgenhoitajat, koska kuvien laadunvarmistus kliinisessä työssä heidän tehtävänsä</p>	<p>Martin – Sharp – Sutton 1999: 35</p> <p>Miettunen 2009: 17</p> <p>Centonze 2011: 439</p> <p>Brealey 2001: 264</p> <p>Sipilä 2004: 10; Moores 2006: 294</p> <p>Sipilä 2003: 12; Sipilä 2004: 11</p> <p>Sipilä 2004: 11</p> <p>Centonze 2011: 439</p> <p>Sipilä 2004: 12</p>

	<p>Röntgenhoitajien vertaisarviointi konsulttiradiologin avustuksella</p> <p>Röntgenhoitaja ja radiologi</p> <p>1–5 natiiviröntgentutkimuksia lausuvaa radiologia</p>	<p>Keating – Grange 2011: 141 Nightingale 2008: e58 Stephenson ym. 2012: 175 Martin – Sharp – Sutton 1999: 21 Sipilä 2004: 13 Brealey – Scally 2008: e49 Martin – Sharp – Sutton 1999: 33 Båth – Månsson 2007: 169 Niemann ym. 2009: 358 Gorham – Brennan 2010: 307 Niemann ym. 2010: 556 De Crop ym. 2012: 300</p>
Aikataulu	<p>Säännöllinen, mutta työtaakaltaan kohtuullinen</p> <p>Voi sisältyä muihin säännöllisiin toimintoihin tai erillisen suunnitelman mukaan</p> <p>Vuosittain</p> <p>Neljännesvuosittain Kuukausittain Viikoittain Kohdennettua työaikaa Toteutusvaiheen aikataulu tarpeen mukaan</p> <p>Yhden arvioivan radiologin osuus muutama tunti</p>	<p>Martin – Sharp – Sutton 1999: 35; Sipilä 2004: 9; Centonze 2011: 440; Stephenson ym. 2012: 173 Miettunen 2009: 17 Nightingale 2008: e59; Miettunen 2009: 17; Centonze 2011: 441; Step- henson ym. 2012: 173 Stephenson ym. 2012: 173 Nightingale 2008: e58 Jones – Manning 2008: 203 Sipilä 2003: 12; Centonze 2011: 442 Niemann ym. 2009: 358; Niemann ym. 2010: 556 Båth – Månsson 2007: 169</p>
Tilat ja laitteet	<p>Vakioidut, optimaaliset katseluolosuhteet radiologin työasemalla</p> <p>Kaksi monitoria kuvaparin vertailuun</p>	<p>Martin – Sharp – Sutton 1999: 33 Niemann ym. 2009: 358 Gorham – Brennan 2010: 305–306 Keating – Grange 2011: 141 De Crop ym. 2012: 300 Niemann ym. 2010: 556</p>
Tiedottaminen	Tavoitteet työyhteisön tiedossa	Sipilä 2004: 10
Koulutus	Asianmukainen koulutus arviointimenetelmästä	<p>Martin – Sharp – Sutton 1999: 33 Moores 2006: 297 Nightingale 2008: e56–e57</p>

	Kirjalliset ohjeet	Miettunen 2009: 17 Niemann ym. 2009: 358 Niemann ym. 2010: 556 De Crop ym. 2012: 300 Moores 2006: 297, 299 Nightingale 2008: e55 Miettunen 2009: 17
--	--------------------	---

Natiiviröntgentutkimusten kliinisen kuvanlaadun itsearviointi		
Toteutus		Kirjallisuusviitteet
Arvioitava materiaali	<p><i>Määrä</i>            Riittävän laaja, mutta työtaakaltaan kohtuullinen            5–25 % röntgenhoitajan toiminnan tuloksista</p> <p>Vähintään 10 kuvaa arviointikohteesta</p> <p>100–102 natiiviröntgenkuvaa</p>	Stephenson ym. 2012: 173 Jones – Manning 2008: 203 Stephenson ym. 2012: 173–174 Martin – Sharp – Sutton 1999: 33 Nightingale 2008: e58 Miettunen 2009: 17 Gorham – Brennan 2010: 306 Båth – Månsson 2007: 173 Niemann ym. 2009: 357 Niemann ym. 2010: 556
	<p><i>Kerääminen</i>            Satunnaisotanta            - puolueeton ja tarkka            - lisää luotettavuutta            Systemaattinen otanta            Kiintiöotanta, tietyt potilasryhmät tai kehon alueet</p> <p>Peräkkäiset kuvat            Arvioijat eivät valitse arvioitavia kuvia            Retrospektiivinen tai prospektiivinen            Eri kuvaustekniikat tarkasteltava erikseen</p> <p>Keskikokoiset potilaat kuvaustekniikkaan liittyvässä arvioinnissa</p>	Martin – Sharp – Sutton 1999: 33 Brealey 2001: 264 Keating – Grange 2011: 143 Brealey 2001: 267 Brealey 2001: 267 Stephenson ym. 2012: 175 Nightingale 2008: e58 Martin – Sharp – Sutton 1999: 33 Centonze 2011: 441 Martin – Sharp – Sutton 1999: 33 Keating – Grange 2011: 143 Martin – Sharp – Sutton 1999: 33
	<p><i>Kuvat</i>            Säilytysformaatti JPEG            Koodaus</p>	Keating – Grange 2011: 141 Keating – Grange 2011: 141
Menetelmä	<p><i>Kriteeriperustainen</i>            Otettuja kuvia verrataan asetettuihin kriteereihin</p> <p>Menetelmä voi vaihdella            Systemaattinen</p> <p>Osallistava</p>	Sipilä 2004: 10, 12 Centonze 2011: 439 Sipilä 2004: 9; Nightingale 2008: e55 Sipilä 2004: 9; Centonze 2011: 439; Soimakallio ym. 2011: 30 Centonze 2011: 441



	<p>Organisaation kehitettävä itse päämääriin ja toimintakulttuuriinsa sopiva          Riittävä organisaation laadunvarmistukseen, muttei välttämättä tieteellistä tasoa          Yhteisesti hyväksytty          Tulokset kirjataan          Visual grading          - Fulfilment of Image Criteria (IC)          - Visual Grading Analysis (VGA)</p> <p>- Visual Grading Characteristics (VGC)</p>	<p>Sipilä 2004: 9; Nightingale 2008: e60          Centonze 2011: 439          Stephenson ym. 2012: 175          Nightingale 2008: e55          Sipilä 2004: 11</p> <p>Båth – Månsson 2007: 170          Båth – Månsson 2007: 170          Niemann ym. 2009: 357–358          Gorham – Brennan 2010: 304          Niemann ym. 2010: 555          Båth – Månsson 2007: 172–172</p>
	<p><i>Työnjako</i>          Röntgenhoitajameeting          Saman kuvan arvioi monta arvioijaa</p> <p>Arvioiva ja arvioitava röntgenhoitaja sekä konsulttiradiologi arvioivat keskustellen samoja kuvia          Kaksi röntgenhoitajaa arvioi saman kohteen erikseen ja muodostaa konsensusuksen, lisäksi konsulttiradiologi          Arvioinnit tehdään itsenäisesti</p> <p>Jokaisen kuvan arvioi kaksi radiologia          Konsulttiradiologin arviointi röntgenhoitajan arvioimista kuvista</p> <p>Satunnaiset 10 % arvioidaan uudelleen</p>	<p>Sipilä 2004: 12          Nightingale 2008: e58          Gorham – Brennan 2010: 306</p> <p>Stephenson ym. 2012: 175</p> <p>Nightingale 2008: e57          Martin – Sharp – Sutton 1999: 33          Niemann ym. 2009: 358          Niemann ym. 2010: 556          De Crop ym. 2012: 300          Martin – Sharp – Sutton 1999: 33          Brealey 2001: 268          Brealey – Scally 2008: e49, e52          Niemann ym. 2009: 358          Niemann ym. 2010: 556</p>
	<p><i>Kuvien esitystapa</i>          Potilaasta ei anneta klinisiä taustatietoja</p> <p>Kuvat satunnaisessa järjestyksessä, ellei samoja kuvia arvioi monta arvioijaa</p> <p>Jokainen kriteeri arvioidaan erikseen</p>	<p>Niemann ym. 2009: 358          Niemann ym. 2010: 556          Niemann ym. 2009: 358          Niemann ym. 2010: 556          De Crop ym. 2012: 300          Martin – Sharp – Sutton 1999: 33</p>

	<p>Etu- ja sivukuva voidaan arvioida myös yhdessä</p> <p>Mallikuva arvioinnin apuna Kaikki kriteerit täyttävä vertailukuva Musta tausta Kuvia saa ikkunoida ja katsomisetaisyyttä säätää</p> <p>Vakioitu ikkunointi</p>	<p>Niemann ym. 2010: 555 Miettunen 2009: 17 Niemann ym. 2009: 358–359 Martin – Sharp – Sutton 1999: 33 Gorham – Brennan 2010: 307 Keating – Grange 2011: 141 Niemann ym. 2009: 358 Niemann ym. 2010: 556 De Crop ym. 2012: 300 Gorham – Brennan 2010: 306</p>
	<p><i>Arviointiasteikko</i> Kriteeri täyttyy tai ei täyty Hyväksyttävä tai ei hyväksyttävä Samaa tai eri mieltä 4–5-portainen, absoluuttinen tai suhteellinen</p>	<p>Båth – Månsson 2007: 170 Moores 2006: 301 Stephenson ym. 2012: 175 Båth – Månsson 2007: 170 Nightingale 2008: e59 Niemann ym. 2009: 358–359 Gorham – Brennan 2010: 307 Niemann ym. 2010: 557 Keating – Grange 2011: 141 De Crop ym. 2012: 300–301</p>

<b>Natiiviröntgentutkimusten kliinisen kuvanlaadun itsearviointi</b>		
<b>Arviointi</b>		<b>Kirjallisuusviitteet</b>
Tulosten käsittely	<p>Tilastollinen, soveltuvat testit esimerkiksi SPSS-tilasto-ohjelmalla</p> <p>Arvioinneista lasketaan keskiarvot</p> <p>Keskiarvojen laskeminen edellyttää välimatka-asteikkoa Jokainen kriteeri laskettava erikseen</p> <p>Organisaatio määrittelee itse realistisesti saavutettavissa olevan laatutason Toimenpideraja 90 % Toimenpideraja 95 %, riippuu kuvauskohteesta Samoista kuvista yksimielisten vastausten määrä jaettuna arvioitavien kriteereiden kokonaismäärällä - 95 % (ideaali), 90 % (optimaalinen) tai 80 % (minimi) Merkitsevyystaso 0,05</p> <p>Merkitsevyystaso 0,001 Soveltuvat kuvaajat</p> <p>Tulosten vertaaminen standardiin Tulosten kriittinen analyysi</p>	<p>Brealey 2001: 264, 268 Båth – Månsson 2007: 170 Niemann ym. 2009: 357, 359 Gorham – Brennan 2010: 307–308 Niemann ym. 2010: 555, 557 Keating – Grange 2011: 141–142 De Crop ym. 2012: 301 Stephenson ym. 2012: 175 Martin – Sharp – Sutton 1999: 33 Gorham – Brennan 2010: 307 Båth – Månsson 2007: 170 Niemann ym. 2009: 361 Niemann ym. 2010: 558 Sipilä 2004: 9, 11 Martin – Sharp – Sutton 1999: 32 Stephenson ym. 2012: 175</p> <p>Stephenson ym. 2012: 175 Brealey 2001: 266 Niemann ym. 2009: 357 Niemann ym. 2010: 555 De Crop ym. 2012: 301 Keating – Grange 2011: 142 Brealey 2001: 268 Gorham – Brennan 2010: 308, 311 Keating – Grange 2011: 142 Brealey 2001: 268 Moores 2006: 301; Miettunen 2009: 17</p>
Raportointi ja tiedottaminen	<p>Avoin, läpinäkyvä, positiivinen, rakentava Koko henkilöstölle, myös johdolle Selkeä yhteenveto osallistujille Palaute röntgenhoitajille Tulosten luottamuksellisuus Yksilötulokset työntekijöille, mahdollisuus verrata anonymisti omaa tulosta kollegoiden</p>	<p>Centonze 2011: 441 Sipilä 2004: 9; Miettunen 2009: 17 Brealey 2001: 264 Sipilä 2004: 13 Centonze 2011: 441</p>

	tuloksiin	Brealey 2001: 268
Kehityskohteet ja -toimenpiteet	<p>Jos standardi ei täyty, syiden tutkiminen</p> <p>Systemaattisten poikkeamien tutkiminen ja tarvittavat toimenpiteet</p> <p>Lyhyen ja pitkän aikavälin toimenpiteet</p> <p>Työyhteisö sopii yhdessä kehitystoimenpiteistä</p> <p>Toimenpiteitä: ohjeistuksen ja toimintatapojen kehittäminen, harjoittelu, koulutus</p> <p>Toimenpiteiden seuranta</p>	<p>Nightingale 2008: e59</p> <p>Centonze 2011: 440</p> <p>Martin – Sharp – Sutton 1999: 33</p> <p>Sipilä 2004: 9</p> <p>Sipilä 2004: 10–11</p> <p>Brealey 2001: 264</p> <p>Sipilä 2004: 12</p> <p>Nightingale 2008: e59</p> <p>Miettunen 2009: 17</p> <p>Stephenson ym. 2012: 174–175</p> <p>Nightingale 2008: e59</p> <p>Centonze 2011: 439</p>
Hyvää itsearvioinnissa	<p>Varmistaa turvallista ja tehokasta toimintaa</p> <p>Parantaa laatua</p> <p>Nostaa toiminnan standardeja positiivisella tavalla</p> <p>Reflektiomahdollisuus</p> <p>Herättää laatu keskustelua työyhteisössä</p> <p>Edistää tiedon kulkua</p> <p>Oppimismahdollisuus</p> <p>Lisää omakohtaista vastuunottoa</p> <p>Vahvistaa näyttöön perustuvaa käytäntöä</p> <p>Parantaa työilmapiiriä</p> <p>Euroopan Komission hyvän kuvan kriteerien luotettavuus</p> <p>Kliinisten kuvien luotettavuus arvioinnin kohteena</p>	<p>Miettunen 2009: 17</p> <p>Stephenson ym. 2012: 175</p> <p>Sipilä 2003: 12</p> <p>Centonze 2011: 439</p> <p>Stephenson ym. 2012: 176</p> <p>Sipilä 2003: 12</p> <p>Sipilä 2003: 13; Sipilä 2004: 9</p> <p>Stephenson ym. 2012: 176</p> <p>Sipilä 2004: 12</p> <p>Sipilä 2003: 13</p> <p>Sipilä 2004: 12</p> <p>Martin – Sharp – Sutton 1999: 33</p> <p>Båth – Månsson 2007: 169</p> <p>Keating – Grange 2011: 143</p>
Kehitettävää itsearvioinnissa	<p>Kaikilla arvioitavilla tulisi olla mahdollisuus vaikuttaa arviointiprosessiin</p> <p>Röntgenhoitajia tulisi rohkaista osallistumaan laadunvarmistukseen</p> <p>Euroopan Komission hyvän kuvan kriteerien epätarkkuus</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- normaaliin anatomiaan perustuvat arviointikriteerit eivät kerro patologian näkymisestä</li> <li>- patologia voi peittää arvioitavia kohtia</li> <li>- paikallinen soveltaminen voi olla tarpeen</li> </ul> <p>Arviointien subjektiivisuus</p>	<p>Centonze 2011: 440</p> <p>Brealey 2001: 263</p> <p>Niemann ym. 2010: 558</p> <p>Martin – Sharp – Sutton 1999: 33</p> <p>Gorham – Brennan 2010: 310</p> <p>Martin – Sharp – Sutton 1999: 33</p> <p>Soimakallio ym. 2011: 32</p> <p>Martin – Sharp – Sutton 1999: 33</p> <p>Niemann ym. 2010: 558</p>

	Arviointien vaihtelevuuden korostuminen tilastollisessa käsittelyssä	Keating – Grange 2011: 143 Niemann ym. 2009: 361 Niemann ym. 2010: 558
--	--	--

## Saatekirje ja haastattelun teemat yhteistyöorganisaatioille

Hyvä röntgenhoitaja!

Opiskelen Metropolia Ammattikorkeakoulussa sosiaali- ja terveysalan ylempää ammattikorkeakoulututkintoa Kliinisen asiantuntijan koulutusohjelmassa. Opinnäytetyöni tavoitteena on kehittää natiiviröntgentutkimusten kliinisen kuvanlaadun itsearviointia. *Kliinisellä kuvanlaadulla tarkoitetaan* tässä yhteydessä potilaan normaalien anatomisten rakenteiden näkymistä röntgenkuvassa diagnostisesti hyväksyttävällä tasolla. Tätä arvioidaan hyvän kuvan kriteerein ja soveltuvilla teknisillä kriteereillä. Opinnäytetyön tilaaja on Kanta-Hämeen keskussairaala ja muita yhteistyöorganisaatioita on kolme.

Opinnäytetyön tarkoituksena on toteuttaa kliinisen kuvanlaadun itsearviointi hyvän käytännön mukaisesti aikuisen potilaan keuhkojen ja polven natiiviröntgentutkimusten osalta. Tehtävinä on

1. kehittää näyttöön perustuva hyvä käytäntö kliinisen kuvanlaadun itsearviointiin röntgenhoitajille Kanta-Hämeen keskussairaalassa
2. kuvata itsearvioitua kliinistä kuvanlaatua ja
3. kuvata röntgenhoitajien kokemuksia hyvästä käytännöstä.

Hyvää käytäntöä voi soveltaa laadunhallinnassa tilaajajyksikköä laajemminkin, jolloin se voi madaltaa kynnystä kliinisen kuvanlaadun itsearviointeihin ja lisätä niiden laatua. Itsearvioinnissa kokeillaan myös käytännössä HUS-Kuvantamisen hyvän kuvan kriteereiden soveltuvuutta sairaanhoitopiirien rajat ylittävään käyttöön.

Työhön valituilla yhteistyöorganisaatioilla on mahdollisimman paljon tuoreita kokemuksia natiiviröntgentutkimusten kliinisen kuvanlaadun itsearvioinnista. Opinnäytetyölle on lupa organisaatiostasi, jolta olen saanut yhteystietosi. Hyvän käytännön kehittämiseksi pyydän lähettämään minulle osastollasi tuotetut *kliinisen kuvanlaadun itsearvioinnin dokumentit*, kuten lomakkeet ja raportit, sähköpostitse tai tarvittaessa postitse **viimeistään kahden viikon sisällä tämän viestin vastaanottamisesta**. Voit halutessasi poistaa nimet ja tulostiedot, koska mielenkiinnon kohteena on kliinisen kuvanlaadun itsearvioinnin toteutustapa. Tarvittaessa täydennän dokumenteista saatavaa tietoa puhelinhaastattelulla oheisten teemojen mukaisesti. Niihin kannattaa tutustua etukäteen. Haastattelun sinut ensisijaisesti työaikana, kun aikatauluusi parhaiten sopii, kuitenkin viimeistään 31.5.2013. Haastattelu kestää enintään tunnin ja se äänitetään. Tulokset raportoidaan siten, että yksittäisen haastateltavan vastaukset eivät ole tunnistettavissa. Tietoja käsitellään luottamuksellisesti ja sähköiset tiedostot säilytetään salasanaalla suojattuna. Allekirjoittaneelle lähetetyt paperiset dokumentit palautetaan 31.12.2014 mennessä.

Vastaan mielelläni mahdollisiin kysymyksiisi.

Yhteistyöstäsi kiittäen

Niina Kärnä, röntgenhoitaja  
Kanta-Hämeen keskussairaala, Hämeenlinnan yksikkö, Röntgenosasto  
Ahvenistontie 20, 13530 Hämeenlinna  
P. XX XXX XXXX (röntgenhoitajat)  
P. XXX XXX XXXX (koti)  
niina.karna@khshp.fi

Taustakysymykset natiiviröntgentutkimusten kliinisen kuvanlaadun itsearviointista:

Miten pitkään osastollasi on tehty kliinisen kuvanlaadun itsearviointeja?

Miten usein näitä itsearviointeja on tehty?

Milloin viimeisin kliinisen kuvanlaadun itsearviointi on tehty?

Mihin natiiviröntgentutkimuksiin kliinisen kuvanlaadun itsearviointit ovat kohdistuneet?

Millä tekniikalla arvioitavat kuvat on otettu (suoradigitaalinen, kuvalevy, filmi)?

Miten pitkä työkokemus sinulla on valmistumisen jälkeen röntgenhoitajana?

Miten pitkään olet osallistunut kliinisen kuvanlaadun itsearviointeihin?

Miten pitkään olet vastannut kliinisen kuvanlaadun itsearvioinneista?

Millaisilla röntgenosastoilla olet osallistunut kliinisen kuvanlaadun itsearviointeihin?

Miten natiiviröntgentutkimusten kliinisen kuvanlaadun itsearviointia röntgenhoitajille on toteutettu röntgenosastollanne seuraaviin teemoihin liittyen?

Suunnittelu ja valmistelu

- Tavoitteet
- Arviointikohteet
- Arviointikriteerit
- Apumateriaali
- Arvioijat
- Aikataulu
- Tilat ja laitteet
- Tiedottaminen
- Koulutus

Toteutus

- Arvioitava materiaali
- Menetelmä

Arviointi

- Tulosten käsittely
- Raportointi ja tiedottaminen
- Kehityskohteet ja -toimenpiteet
- Hyvää/kehittävää itsearviointia?

## Sähköpostikyselyn saatekirje kehittämistyön tilaajalle

Hyvä natiiviröntgentutkimusten asiantuntija!

Opiskelen Metropolia Ammattikorkeakoulussa sosiaali- ja terveysalan ylempää ammattikorkeakoulututkintoa Kliinisen asiantuntijan koulutusohjelmassa. Opinnäytetyöni tavoitteena on kehittää natiiviröntgentutkimusten kliinisen kuvanlaadun itsearviointia. *Kliinisellä kuvanlaadulla tarkoitetaan* tässä yhteydessä potilaan normaalien anatomisten rakenteiden näkymistä röntgenkuvassa diagnostisesti hyväksyttävällä tasolla. Tätä arvioidaan hyvän kuvan kriteerein ja soveltuvilla teknisillä kriteereillä. Opinnäytetyön tilaaja on Kanta-Hämeen keskussairaala ja muita yhteistyöorganisaatioita on kolme.

Opinnäytetyön tarkoituksena on toteuttaa kliinisen kuvanlaadun itsearviointi hyvän käytännön mukaisesti aikuisen potilaan keuhkojen ja polven natiiviröntgentutkimusten osalta. Tehtävinä on

1. kehittää näyttöön perustuva hyvä käytäntö kliinisen kuvanlaadun itsearviointiin röntgenhoitajille Kanta-Hämeen keskussairaalassa
2. kuvata itsearvioitua kliinistä kuvanlaatua ja
3. kuvata röntgenhoitajien kokemuksia hyvästä käytännöstä.

Hyvää käytäntöä voi käyttää säännöllisten kliinisen kuvanlaadun itsearviointien lähtökohtana. Itsearvioinnin tuloksia voidaan hyödyntää natiiviröntgentutkimusten laadun kehittämisessä ja vuoden 2014 auditointiin valmistautumisessa.

Kysyn mielipidettäsi röntgenosastollemme parhaiten soveltuvasta kliinisen kuvanlaadun itsearvioinnin käytännöstä oheiseen kehittämääni alustavaan käytäntöön liittyen. Sinut on valittu mukaan röntgenosastoltamme natiiviröntgentutkimusten asiantuntijuuksi perusteella. Toivon sinun vastaavan seuraaviin kysymyksiin:

### 1. Taustakysymys:

Millaista kokemusta sinulla on natiiviröntgentutkimusten kliinisen kuvanlaadun itsearvioinnista?

### 2. Miten oheinen käytäntö (liitetiedostot) soveltuu mielestäsi natiiviröntgentutkimusten kliinisen kuvanlaadun itsearviointiin Kanta-Hämeen keskussairaalan Hämeenlinnan yksikön röntgenhoitajille?

- Mitä hyvää ja kehitettävää siinä mielestäsi on?

Voit vastata sinulle parhaiten soveltuvalla tavalla työaikanasi sähköpostitse, puhelimitse tai työpaikalla kanssani keskustellen, kuitenkin **viimeistään ma 2.9.2013 mennessä**. Tulokset raportoidaan siten, että yksittäisen henkilön vastaukset eivät ole tunnistettavissa. Tietoja käsitellään luottamuksellisesti ja sähköiset tiedostot säilytetään salasanalla suojattuna.

Vastaan mielelläni mahdollisiin kysymyksiisi.

Vaivannäöstäsi kiittäen

Niina Kärnä

röntgenhoitaja

Kanta-Hämeen keskussairaala, Hämeenlinnan yksikkö, Röntgenosasto

P. XXX XXX XXXX (koti)

niina.karna@khshp.fi



## Näyttöön perustuva käytäntö natiiviröntgentutkimusten kliinisen kuvanlaadun itsearviointiin Kanta-Hämeen keskussairaalan Hämeenlinnan yksikön röntgenosastolla

Säännöllinen natiiviröntgentutkimusten kliinisen kuvanlaadun itsearviointi		
Suunnittelu ja valmistelu		Pilotointi KHKS:ssa syksy 2013
Tavoitteet	Natiiviröntgenkuvien diagnostisesti riittävä ja tasainen kliininen kuvanlaatu Natiiviröntgenkuvien kliinisen kuvanlaadun jatkuva kehittäminen Moniammatillinen vuorovaikutus Henkilöstön ammatillisen osaamisen kehittäminen yhteisöllisesti	Sama kuin säännöllisessä kliinisen kuvanlaadun itsearvioinnissa, ellei toisin mainita
Arviointikohteet	Sädeannosmittauskohde Uusi käytäntö Uuden julkaisun aihe Ajankohtainen ongelma Muu kiinnostuksen kohde Röntgenosaston johtoryhmä vastaa arviointikohteen valinnasta	Kaksi yleisintä natiiviröntgentutkimusta: 1) Aikuisen potilaan keuhkojen natiiviröntgentutkimus eli thorax seisten (etu- ja sivukuva) 2) Aikuisen potilaan proteesipolven natiiviröntgentutkimus seisten (etu- ja sivukuva) Kehittämistyötiimi valitsi arviointikohteet
Arviointikriteerit	HUS Kuvantamisen hyvän kuvan kriteerit ja muut kriteerit, joiden soveltuvuuden tarkistaneet radiologi, röntgenhoitaja ja kyseisen erikoisalan klinikko	
Apumateriaali	Sähköinen, helppokäyttöinen arviointilomake	Webropol-lomake, joka avautui arvioijan henkilökohtaisen työsähköpostin linkin kautta
Arvioijat	Organisointivastuussa johtoryhmä, valitsee vastuuhenkilöt eli organisoijat Natiiviröntgentutkimuksia tekevät röntgenhoitajat Natiiviröntgentutkimuksia sanelevat radiologit mahdollisuuksien mukaan Arviointikohteiden erikoisalojen klinikot mahdollisuuksien mukaan	Organisointivastuussa kehittämistyön tekijä Arvioijina 25 röntgenhoitajaa ja kaksi radiologia
Aikataulu	Itsearviointi vähintään kerran vuodessa, johtoryhmä valitsee ajankohdan Aikataulu laaditaan siten, että mahdollisimman moni pääsee osallistumaan Koko itsearviointiprosessi enintään kolmen kuukauden aikana, kuvien arviointi enintään kahden viikon aikana sekä tulosten käsittely ja raportointi noin kolmen työpäivän aikana Tiedottaminen osastopalaverissa ennen itsearviointia ja sen jälkeen	Kuvien arviointi syyskuun kaksi viimeistä viikkoa 2013 Raportointi kehittämistyöraportissa vei enemmän aikaa Tulosten esittely osastopalaverissa vuoden 2013 loppuun mennessä
Tilat ja laitteet	Radiologien sanelutyöasemat, joilla säännöllinen laadunvarmistus	
Tiedottaminen	Itsearviointiin liittyvistä asioista sopiminen asianosaisten kesken Osastopalaverit ja Powerpoint-esitys	
Koulutus	Kirjalliset ohjeet itsearvioinnin tekemiseen Itsearvioinnin organisoineet perehdyttävät uusia organisoijia Alkupalaverissa hyvän kuvan kriteerit ja arviointimenetelmä yhdessä läpi	Kehittämistyöraportissa kuvattu itsearviointiprosessi

Säännöllinen natiiviröntgentutkimusten kliinisen kuvanlaadun itsearviointi		
Toteutus		Pilotointi KHKS:ssa syksy 2013
Arvioitava materiaali	<p>Raportointiohjelman vastuukäyttäjä hakee raportointiohjelmalla listan mahdollisista arvioitavista tutkimuksista, joista organisoija poimii satunnaisotannalla riittävän määrän arviointikohteen kuvia määritellyltä ajanjaksolta</p> <p>Mielellään 5 % tarkasteltavan ajanjakson kuvista arvioidaan</p> <p>Kuvien arviointi jälkikäteen on osa lakisääteistä laadunvarmistusta, ja tietoja koskee työntekijöiden yleinen vaitiolovelvollisuus</p> <p>Osastonhoitaja säilyttää suojattuna listaa arvioitujen kuvien AC-numeroista mahdollisia jälkikäteen tulevia kyselyjä varten</p>	<p>Osastonhoitaja haki RadDW:llä annetut hakukriteerit (erillinen taulukko) täyttävät tutkimustiedot Excel-tilukkaan, ja organisoija poimi satunnaisotannalla arvioitavat tutkimukset</p> <p>Organisoija tarkisti manuaalisesti, että arvioitavat kuvat täyttivät hakukriteerit, koska RadDW:llä hakukriteerejä ei mahdollista määritellä riittävän tarkasti</p> <p>Keuhkojen etu- ja sivukuva sekä proteesipolven etu- ja sivukuva eli 4 kuvaa per röntgenhoitaja</p>
Menetelmä	<p>Arvioinneissa on tunniste, jolla arviointi ja arvioitava kuva pystytään yhdistämään toisiinsa</p> <p>Kuvasta arvioidaan hyvän kuvan kriteerien toteutuminen. Kriteerit on selostettu sanallisesti ja mahdollisuuksien mukaan havainnollistettu myös mallikuvin.</p> <p>Kuvia saa ikkunoida vapaasti</p> <p>Kolmiportainen arviointiasteikko:</p> <p>3 = Täyttää kriteerin täysin</p> <p>2 = Täyttää kriteerin vain osittain, mutta kuva vielä hyväksyttävä ja</p> <p>1 = Kriteeri ei täyty</p> <p>Lisäksi tarvittavat muut asteikot, esimerkiksi neliportainen rajauksen arviointiin, jossa</p> <p>4 = Täyttää kriteerin täysin</p> <p>3 = Rajaus hiukan liian pieni</p> <p>2 = Rajaus liian iso ja</p> <p>1 = Rajaus selvästi liian pieni</p> <p>tai dikotomia-asteikko Kyllä (1) tai Ei (0)</p> <p>Satunnaiset 10 % kuvista voidaan antaa mahdollisuuksien mukaan radiologin arvioitavaksi, jolloin voidaan analysoida samoista kuvista tehtyjen arviointien vaihtelua. Mahdollisuuksien mukaan klinikot voivat myös arvioida kuvia.</p>	<p>Arviointi yhdistettiin arvioitavaan kuvaan kirjaamalla arvioinnin alkuun kuvan AC-numeron kuusi viimeistä numeroa</p>

Säännöllinen natiiviröntgentutkimusten kliinisen kuvanlaadun itsearviointi		
Arviointi		Pilotointi KHKS:ssa syksy 2013
Tulosten käsittely	<p>Mahdollisimman pitkälle automatisoitu</p> <p>Tilastollinen, frekvenssejä, prosentteja</p> <p>Mahdollisuuksien mukaan vertailu esimerkiksi omiin aiempiin tuloksiin</p> <p>Vahvuuksien ja kehityskohteiden analysointi</p> <p>Kliiniselle kuvanlaadulle määritetään toimenpideraja aiempien tulosten ja/tai vertaisröntgenosaston tulosten mukaan</p> <p>Arvioinnin tarkkuus: röntgenhoitajan ja radiologin antamien identtisten arvioiden määrä jaettuna kahteen kertaan arvioitujen kuvien yksittäisten kriteerien lukumäärällä</p> <p>Kuvaaja</p> <p>Organisoiijat analysoivat tulokset pyytäen tarvittaessa konsultaatiota muilta ammattiryhmiltä</p>	<p>Sama kuin säännöllisessä kliinisen kuvanlaadun itsearvioinnissa, ellei toisin mainita</p> <p>Toimenpideraja 75 % tai 50 % riippuen mukaan otettavista vastausvaihtoehdoista</p>
Raportointi ja tiedottaminen	<p>Organisoiijat pitävät osastopalaverin kliinisen kuvanlaadun itsearvioinnin tuloksista kaikille siihen osallistuneille ja tuloksista keskustellaan yhteisesti</p> <p>Sähköinen raportti, esimerkiksi Powerpoint-esitys, luettavissa röntgenosaston yhteisestä verkkokansiossa</p>	Lisäksi kehittämistyöraportti
Kehityskohteet ja -toimenpiteet	<p>Johtoryhmä päättää mahdollisista kehityskohteista ja -toimenpiteistä: toimenpide, vastuuhenkilö, aikataulu ja seuranta. Nämä kirjataan.</p> <p>Toimenpiderajan alittuminen johtaa yleensä kehitystoimenpiteisiin</p>	<p>Ehdotuksia kehittämistyöraportissa</p> <p>Mahdollisista kehitystoimenpiteistä sopiminen jää kehittämistyön tilaajan vastuulle</p>
Palaute itsearvioinnista	<p>Kaikilta kuvia arvioinneilta kerätään nimetön palaute itsearvioinnista sen lopuksi kahdella avoimella kysymyksellä: Hyvää? Kehitettävää?</p> <p>Itsearvioinnin organisoijille voi myös antaa vapaamuotoisesti jatkuvaa palautetta</p>	

## Aikuisen potilaan keuhkojen ja polven natiiviröntgentutkimusten kliinisen kuvanlaadun Webropol-arviointilomake

### Natiiviröntgentutkimusten kliinisen kuvanlaadun itsearviointi

Hyvä natiiviröntgentutkimuksia tekevä röntgenhoitaja!

Röntgenosastollamme järjestetään kliininen eli ulkoinen auditointi vuonna 2014. Tällä käynnissä olevalla 3. auditointikierröksellä suositellaan itsearviointien jatkamista (Alanen – Järvinen 2012). Sosiaali- ja terveysministeriön asetuksen (423/2000 § 19) mukaan toiminnan harjoittajan tulee edistää toiminnan itsearviointeja. Kliinistä kuvanlaatua seurataan jatkuvasti osana päivittäistä toimintaa, mutta lisäksi suositellaan järjestelmällistä arviointia (ST-ohje 3.3. 2006: 7). Natiiviröntgentutkimus on yleisin perustutkimus, jonka kaksi tavallista kohdetta ovat keuhkot ja polvi (Mustajoki – Kaukua 2008; Tenkanen-Rautakoski 2010: 11, 13). Osastollamme tehdään siksi aikuisen potilaan keuhkojen ja polven natiiviröntgentutkimusten kliinisen kuvanlaadun itsearviointi.

Itsearviointimme tavoitteita ovat

- natiiviröntgenkuvien diagnostisesti riittävä ja tasainen kliininen kuvanlaatu
- natiiviröntgenkuvien kliinisen kuvanlaadun jatkuva kehittäminen
- moniammatillinen vuorovaikutus sekä
- henkilöstön ammatillisen osaamisen kehittäminen yhteisöllisesti.

Itsearviointi koostuu aikuisen potilaan keuhkojen ja proteesipolven natiiviröntgentutkimuksista, joista molemmista arvioidaan etu- ja sivukuva. Niitä arvioidaan HUS-Kuvantamisen hyvän kuvan kriteereillä, joiden soveltuvuus osastollemme on tarkistettu. **Varaa aikaa arviointiin noin 30 minuuttia, koska se on tehtävä kerralla valmiiksi.** Arvioitavien kuvien AC-numerot ovat paperilistoissa merkittyjen radiologien työasemien pöydillä. Jokaisella työasemalla on eri lista. Arvioitujen tutkimusten AC-numerot tulee viivata yli, ettei samoja kuvia arvioida monta kertaa.

Suurin osa hyvän kuvan kriteereistä arvioidaan kolmiportaisella asteikolla, jossa

- 3 = Täyttää kriteerin täysin
- 2 = Täyttää kriteerin vain osittain, mutta kuva vielä hyväksyttävä ja
- 1 = Kriteeri ei täyty.

Kuvia saa ikkunoida vapaasti näkyvyyden parantamiseksi, mutta muutoksia ei tallenneta. Halutessasi voit kirjoittaa myös kommentteja yksittäisen hyvän kuvan kriteerin arviointiin liittyen. Jos tutkimuksessa on useampi kuin yksi saman suunnan kuva (esimerkiksi pitkästä proteesista, että se näkyy kokonaan), arvioi hyvän kuvan kriteerin täyttymistä molempien kuvien parhaiden ominaisuuksien perusteella. Kirjaa lopuksi yleisesti, mitä hyvää ja kehitettävää kuvanlaadun arvioinnissa mielestäsi oli.

Yksittäisen röntgenhoitajan vastaukset ovat nimettömiä ja tulokset esitetään yhteenvetona annetuista vastauksista. Tämä itsearviointi on myös osa röntgenhoitaja Niina Kärnän sosiaali- ja terveysalan ylemmän ammattikorkeakoulututkinnon opinnäytetyötä Metropolia Ammattikorkeakouluun.

Kiitos vastauksistasi!

Lisätietoja:

Röntgenhoitaja Niina Kärnä, p. \_\_\_\_\_  
Osastonhoitaja Ulla-Mari Aakula p. 2072

**PS. Arvioithan kuvia radiologin sanelutyöasemalla ovi ja valot kiinni, jotta katseluolosuhteet vastaavat radiologin työskentelyolosuhteita.**

Kysely alkaa seuraavalta sivulta.

Seuraava -->

## Natiiviröntgentutkimusten kliinisen kuvanlaadun itsearviointi

### 1 AIKUISEN POTILAAN KEUHKOJEN NATIIVIRÖNTGENTUTKIMUS ELI THORAX SEISTEN

#### 1.1 PA- eli etukuva

1. Arvioitavan tutkimuksen AC-numeron **kuusi viimeistä numeroa**: \*

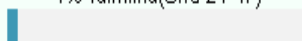
6 merkkiä jäljellä

Huom! Viivaa yli AC-numero tutkimuksesta, jonka aiot arvioida, ettei sitä arvioida monta kertaa.

<-- Edellinen

Seuraava -->

4% valmiina(Sivu 2 / 47)



## Natiiviröntgentutkimusten klinisen kuvanlaadun itsearviointi

2a Kuvamerkinnot: Puolenmerkki oikein



- ☐ Kyllä  
☐ Ei

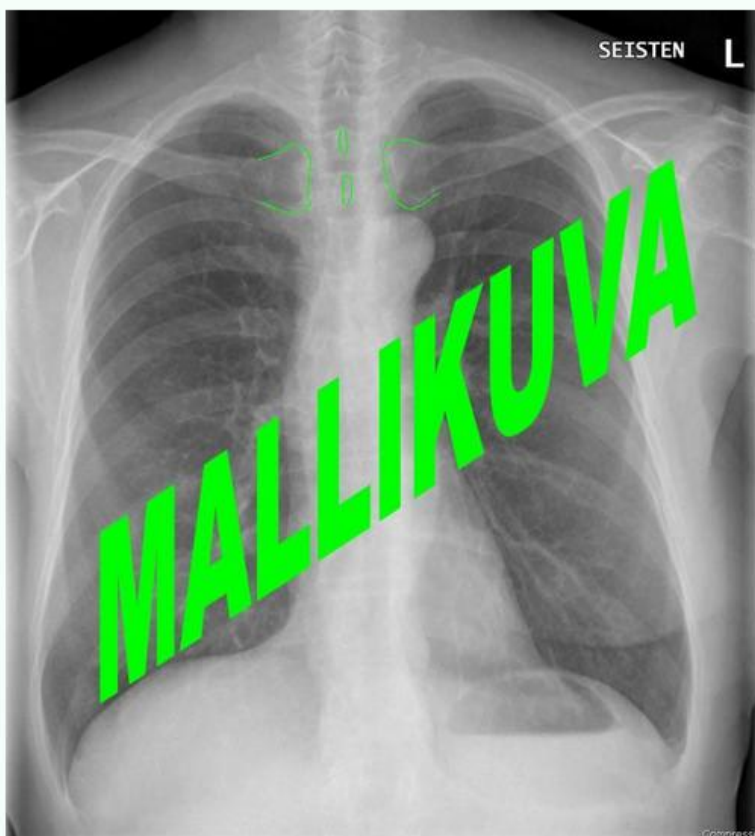
2b Mahdollisia kommentteja:

[<-- Edellinen](#) [Seuraava -->](#)

6% valmiina(Sivu 3 / 47)

## Natiiviröntgentutkimusten kliinisen kuvanlaadun itsearviointi

3a Suoruus rotaatiosuunnassa



- Okahaarakkeet keskiviivassa ja solisluiden rintalastanpuoleiset päät yhtä etäällä okahaarakkeesta

- ☐ 3 = Täyttää kriteerin täysin  
☐ 2 = Täyttää kriteerin vain osittain, mutta kuva vielä hyväksyttävä  
☐ 1 = Kriteeri ei täyty

3b Mahdollisia kommentteja:

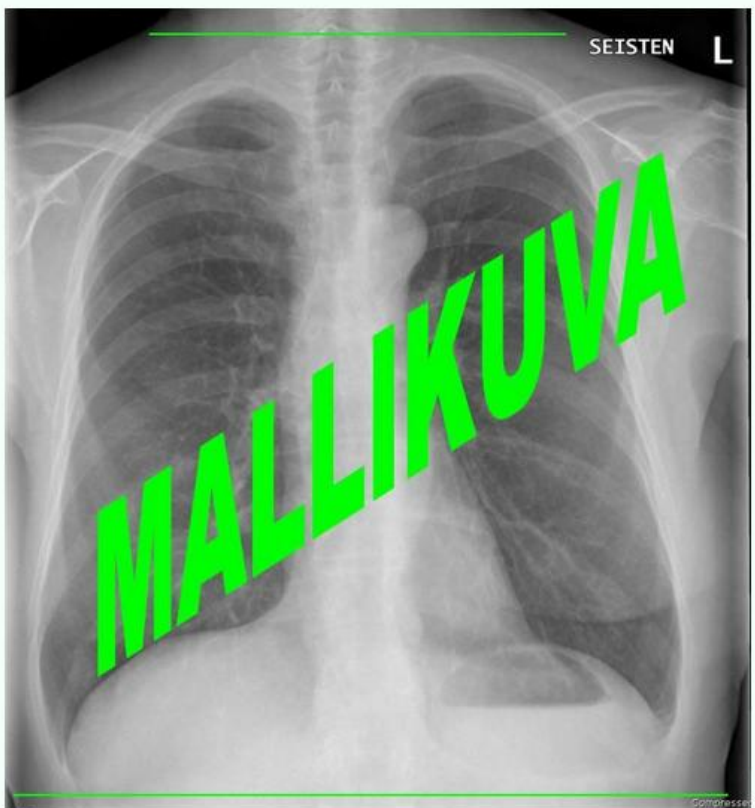
<-- Edellinen

Seuraava -->

8% valmiina(Sivu 4 / 47)

## Natiiviröntgentutkimusten kliinisen kuvanlaadun itsearviointi

4a Rajaus ylä-alasuunnassa



- Ylimmistä kylkiluista keuhkojen soppien alapuolelle
- Sädekeilan reuna enintään 2 cm keuhkojen ulkopuolella

- ☐ 4 = Täyttää kriteerin täysin
- ☐ 3 = Rajaus hiukan liian pieni
- ☐ 2 = Rajaus liian iso
- ☐ 1 = Rajaus selvästi liian pieni (kuva leikkaa selvästi)

4b Mahdollisia kommentteja:

[<-- Edellinen](#)

[Seuraava -->](#)

10% valmiina(Sivu 5 / 47)



## Natiiviröntgentutkimusten kliinisen kuvanlaadun itsearviointi

5a Rajaus sivusuunnassa



- AC-nivelestä toiseen
  - Sädekeilan reuna enintään 2 cm keuhkojen ulkopuolella
- ☐ 4 = Täyttää kriteerin täysin
- ☐ 3 = Rajaus hiukan liian pieni
- ☐ 2 = Rajaus liian iso
- ☐ 1 = Rajaus selvästi liian pieni (kuva leikkaa selvästi)

5b Mahdollisia kommentteja:

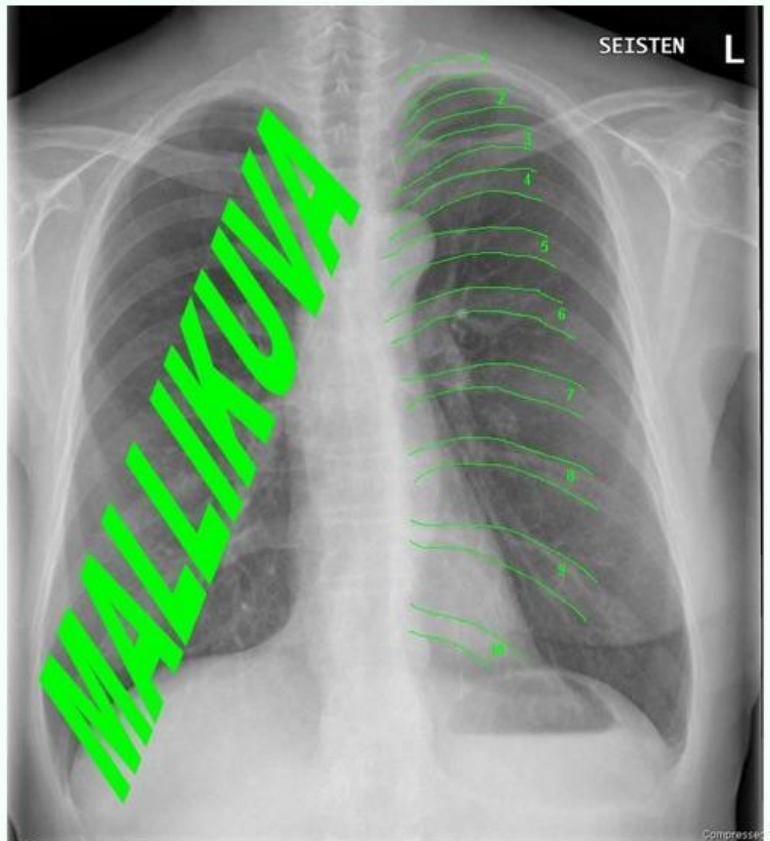
<-- Edellinen

Seuraava -->

12% valmiina(Sivu 6 / 47)

## Natiiviröntgentutkimusten kliinisen kuvanlaadun itsearviointi

6a Sisäänhengitys eli inspirium



- 10. kylkiluun takaosa näkyy palleakaaren yläpuolella

- ☐ 3 = Täyttää kriteerin täysin  
☐ 2 = Täyttää kriteerin vain osittain, mutta kuva vielä hyväksyttävä  
☐ 1 = Kriteeri ei täyty

6b Mahdollisia kommentteja:

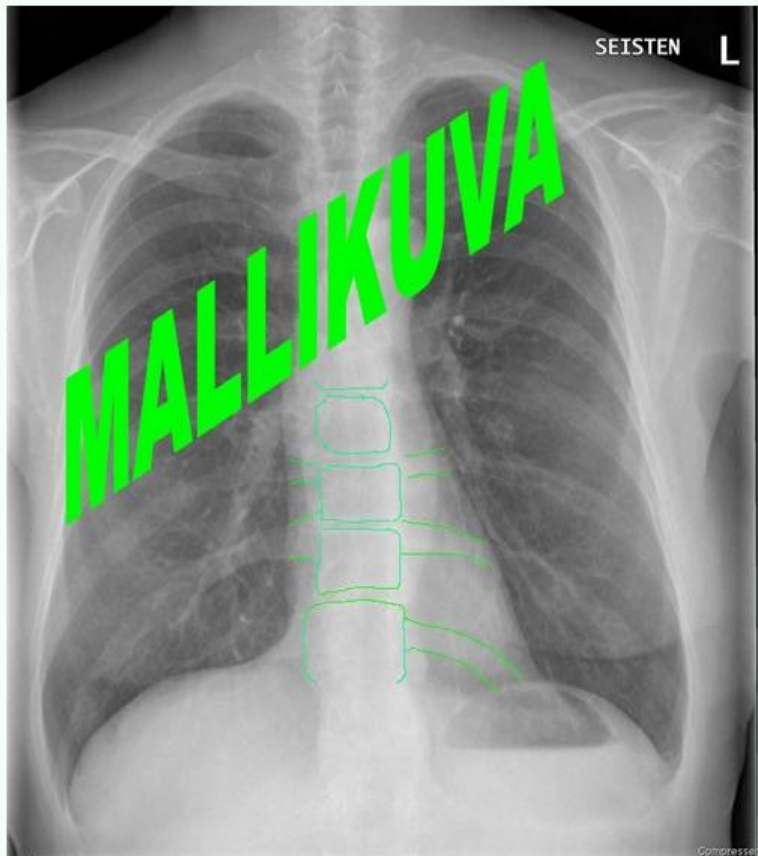
<-- Edellinen

Seuraava -->

14% valmiina(Sivu 7 / 47)

## Natiiviröntgentutkimusten klinisen kuvanlaadun itsearviointi

7a Kontrasti



- Nikamat ja kylkiluut häämöttävät sydänvarjon läpi

- ☐ 3 = Täyttää kriteerin täysin  
☐ 2 = Täyttää kriteerin vain osittain, mutta kuva vielä hyväksyttävä  
☐ 1 = Kriteeri ei täyty

7b Mahdollisia kommentteja:

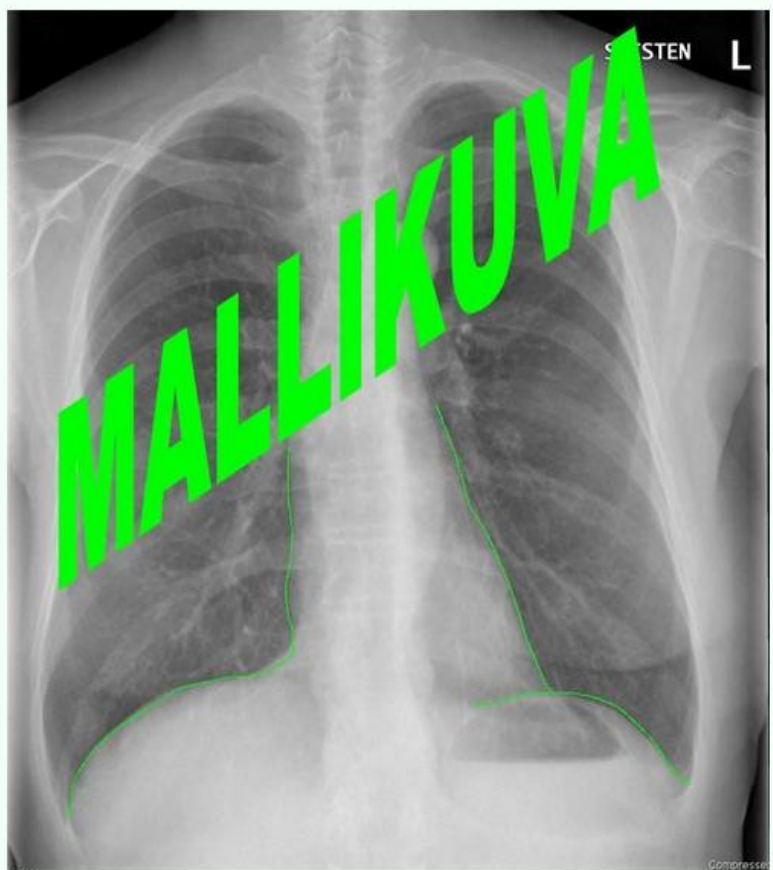
<-- Edellinen

Seuraava -->

17% valmiina(Sivu 8 / 47)

## Natiiviröntgentutkimusten kliinisen kuvanlaadun itsearviointi

8a Terävyys



- Sydämen ja pallean ääriviiva erottuu terävänä

- ☐ 3 = Täyttää kriteerin täysin  
☐ 2 = Täyttää kriteerin vain osittain, mutta kuva vielä hyväksyttävä  
☐ 1 = Kriteeri ei täyty

8b Mahdollisia kommentteja:

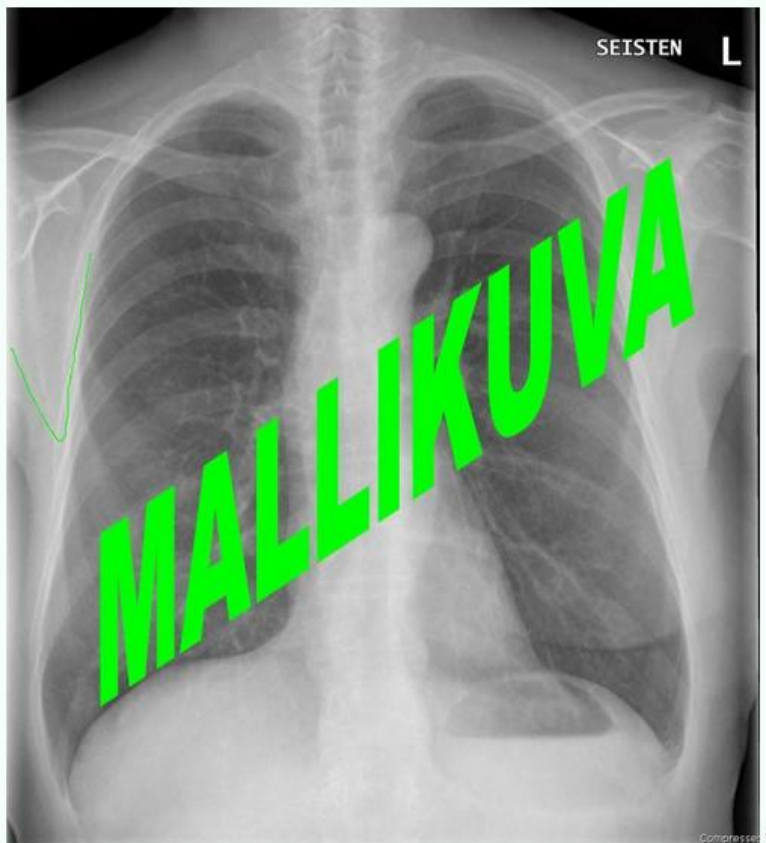
<-- Edellinen

Seuraava -->

19% valmiina(Sivu 9 / 47)

## Natiiviröntgentutkimusten kliinisen kuvanlaadun itsearviointi

9a Asettelu



- Lapaluiden sisäreunat keuhkojen ulkopuolella

- ☐ 3 = Täyttää kriteerin täysin  
☐ 2 = Täyttää kriteerin vain osittain, mutta kuva vielä hyväksyttävä  
☐ 1 = Kriteeri ei täyty

9b Mahdollisia kommentteja:

<-- Edellinen

Seuraava -->

21% valmiina(Sivu 10 / 47)

## Natiiviröntgentutkimusten kliinisen kuvanlaadun itsearviointi

10a Kohinan määrä



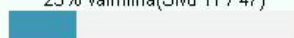
- ☐ 3 = Kohinaa näkyy, mutta se ei estänyt edellä arvioitujen hyvän kuvan kriteerien näkymistä
- ☐ 2 = Ei yhtään kohinaa
- ☐ 1 = Kohina esti selvästi edellä arvioitujen hyvän kuvan kriteerien näkyvyyttä

10b Mahdollisia kommentteja:

<-- Edellinen

Seuraava -->

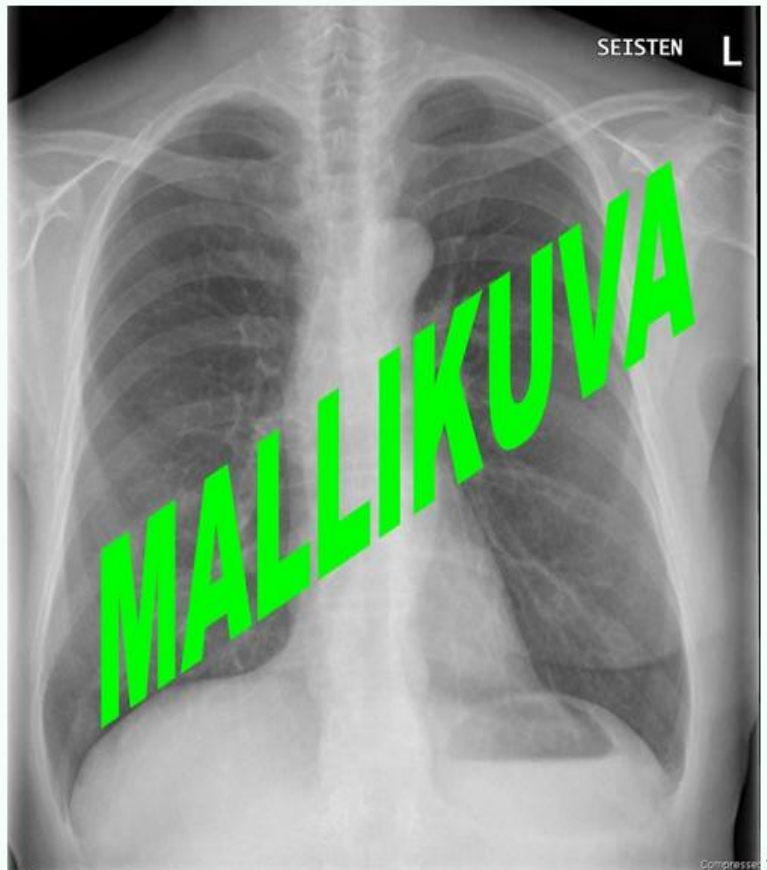
23% valmiina(Sivu 11 / 47)





## Natiiviröntgentutkimusten kliinisen kuvanlaadun itsearviointi

### 11a Artefaktat



- Kuvassa ei esimerkiksi kaulakoruja tai muuta potilaaseen kuulumatonta

- ☐ 3 = Täyttää kriteerin täysin  
☐ 2 = Täyttää kriteerin vain osittain, mutta kuva vielä hyväksyttävä  
☐ 1 = Kriteeri ei täyty

### 11b Mahdollisia kommentteja:

<-- Edellinen

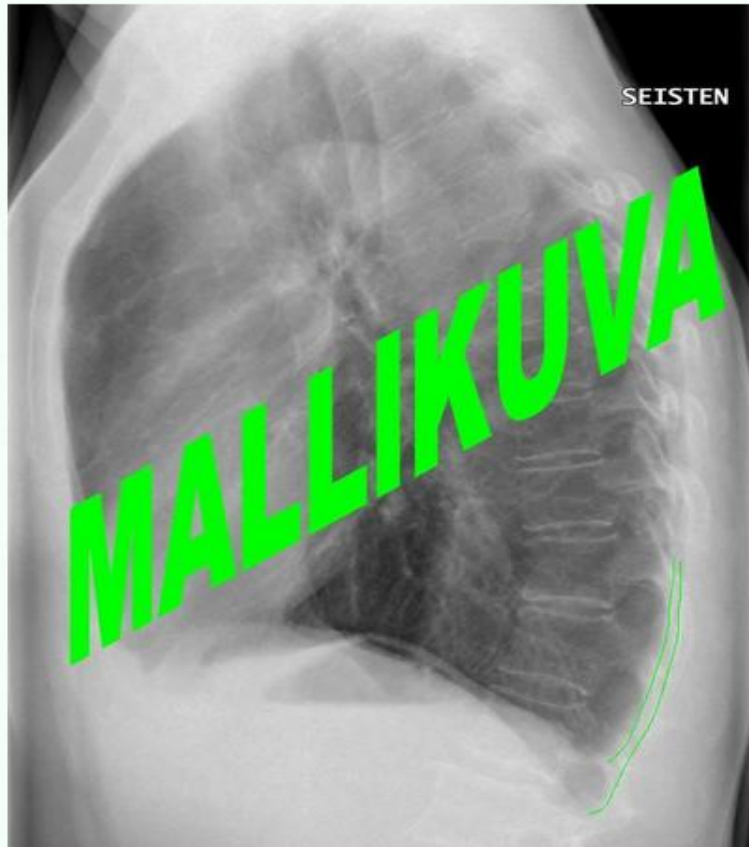
Seuraava -->

25% valmiina(Sivu 12 / 47)

## Natiiviröntgentutkimusten klinisen kuvanlaadun itsearviointi

### 1.2 Keuhkojen sivukuva samasta tutkimuksesta

12a Suoruus rotaatiosuunnassa



- Sopot poikkeavat oikean ja vasemman puolen välillä alle 1,5 cm
- Sähköisen viivoittimen saat halutessasi käyttöön hiiren oikea painike kuvan päällä, ruler, hiiren vasen painike alas aloituspisteessä ja ylös lopetuspisteessä

- ☐ 3 = Täyttää kriteerin täysin  
☐ 2 = Täyttää kriteerin vain osittain, mutta kuva vielä hyväksyttävä  
☐ 1 = Kriteeri ei täyty

12b Mahdollisia kommentteja:

[<-- Edellinen](#) [Seuraava -->](#)

27% valmiina(Sivu 13 / 47)



## Natiiviröntgentutkimusten klinisen kuvanlaadun itsearviointi

13a Suoruus pystysuunnassa



- Avoimet rintarangan nikamavälit

- ☐ 3 = Täyttää kriteerin täysin  
☐ 2 = Täyttää kriteerin vain osittain, mutta kuva vielä hyväksyttävä  
☐ 1 = Kriteeri ei täyty

13b Mahdollisia kommentteja:

[<-- Edellinen](#) [Seuraava -->](#)

29% valmiina(Sivu 14 / 47)

## Natiiviröntgentutkimusten kliinisen kuvanlaadun itsearviointi

14a Rajausta ylä-alasuunnassa



- Keuhkojen kärkien yläpuolelta soppien alapuolelle
- Sädekeilan reuna enintään 2 cm keuhkojen ulkopuolella

- ☐ 4 = Täyttää kriteerin täysin  
☐ 3 = Rajausta hiukan liian pieni  
☐ 2 = Rajausta liian iso  
☐ 1 = Rajausta selvästi liian pieni (kuva leikkaa selvästi)

14b Mahdollisia kommentteja:

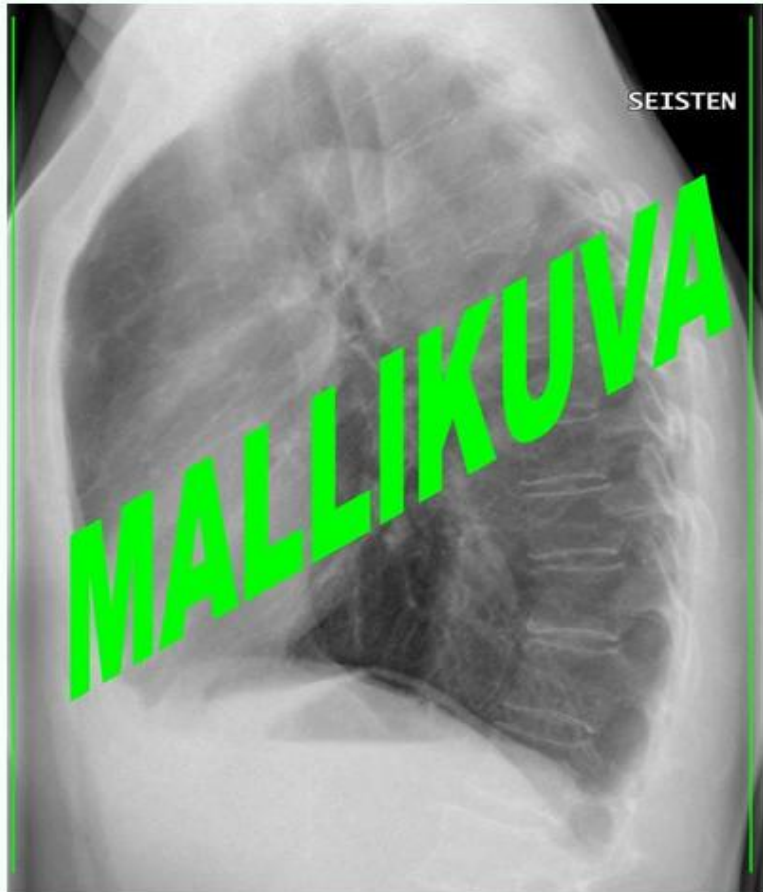
<-- Edellinen

Seuraava -->

31% valmiina(Sivu 15 / 47)

## Natiiviröntgentutkimusten kliinisen kuvanlaadun itsearviointi

15a Rajaus sivusuunnassa



- Rintalastan edestä kylkiluiden taakse
- Rinnat ovat pois sädekeilasta
- Sädekeilan reuna enintään 2 cm keuhkojen ulkopuolella

- ☐ 4 = Täyttää kriteerin täysin  
☐ 3 = Rajaus hiukan liian pieni  
☐ 2 = Rajaus liian iso  
☐ 1 = Rajaus selvästi liian pieni (kuva leikkaa selvästi)

15b Mahdollisia kommentteja:

[<-- Edellinen](#) [Seuraava -->](#)

34% valmiina(Sivu 16 / 47)

## Natiiviröntgentutkimusten kliinisen kuvanlaadun itsearviointi

16a Kontrasti



- Rintalasta ja rintaranka kuvautuvat tarkasti

- ☐ 3 = Täyttää kriteerin täysin  
☐ 2 = Täyttää kriteerin vain osittain, mutta kuva vielä hyväksyttävä  
☐ 1 = Kriteeri ei täyty

16b Mahdollisia kommentteja:

[<-- Edellinen](#) [Seuraava -->](#)

36% valmiina(Sivu 17 / 47)

## Natiiviröntgentutkimusten kliinisen kuvanlaadun itsearviointi

17a Terävyys



- Sydämen takareuna ja pallea erottuvat tarkasti

- ☐ 3 = Täyttää kriteerin täysin  
☐ 2 = Täyttää kriteerin vain osittain, mutta kuva vielä hyväksyttävä  
☐ 1 = Kriteeri ei täyty

17b Mahdollisia kommentteja:

[<-- Edellinen](#) [Seuraava -->](#)

38% valmiina(Sivu 18 / 47)

## Natiiviröntgentutkimusten kliinisen kuvanlaadun itsearviointi

18a Asettelu



- Leuka ja olkavarret keuhkojen ulkopuolella

- ☐ 3 = Täyttää kriteerin täysin  
☐ 2 = Täyttää kriteerin vain osittain, mutta kuva vielä hyväksyttävä  
☐ 1 = Kriteeri ei täyty

18b Mahdollisia kommentteja:

<- Edellinen

Seuraava ->

40% valmiina(Sivu 19 / 47)



## Natiiviröntgentutkimusten kliinisen kuvanlaadun itsearviointi

19a Kohinan määrä



- ☐ 3 = Kohinaa näkyy, mutta se ei estänyt edellä arvioitujen hyvän kuvan kriteerien näkymistä
- ☐ 2 = Ei yhtään kohinaa
- ☐ 1 = Kohina esti selvästi edellä arvioitujen hyvän kuvan kriteerien näkyvyyttä

19b Mahdollisia kommentteja:

[<-- Edellinen](#)

[Seuraava -->](#)

42% valmiina(Sivu 20 / 47)

## Natiiviröntgentutkimusten kliinisen kuvanlaadun itsearviointi

20a Artefaktat



- Kuvassa ei esimerkiksi kaulakorua tai muuta potilaaseen kuulumatonta

- ☐ 3 = Täyttää kriteerin täysin  
☐ 2 = Täyttää kriteerin vain osittain, mutta kuva vielä hyväksyttävä  
☐ 1 = Kriteeri ei täyty

20b Mahdollisia kommentteja:

[<-- Edellinen](#) [Seuraava -->](#)

44% valmiina(Sivu 21 / 47)



## Natiiviröntgentutkimusten kliinisen kuvanlaadun itsearviointi

### 2 AIKUISEN POTILAAN PROTEESIPOLVEN NATIIVIRÖNTGENTUTKIMUS SEISTEN

#### 2.1 AP- eli etukuva

21. Arvioitavan tutkimuksen AC-numeron **kuusi viimeistä numeroa**: \*

6 merkkiä jäljellä

Huom! Viivaa yli AC-numero tutkimuksesta, jonka aiot arvioida, ettei sitä arvioida monta kertaa.

<-- Edellinen

Seuraava -->

46% valmiina(Sivu 22 / 47)



## Natiiviröntgentutkimusten kliinisen kuvanlaadun itsearviointi

22a Kuvamerkinnot: Puolenmerkki oikein



- ☐ Kyllä  
☐ Ei

22b Mahdollisia kommentteja:

<-- Edellinen

Seuraava -->

48% valmiina(Sivu 23 / 47)

## Natiiviröntgentutkimusten kliinisen kuvanlaadun itsearviointi

23a Kuvamerkinnot: Kalibraatioesineen halkaisija



- ☐ Kyllä  
☐ Ei  
☐ Kuvassa ei kalibraatioesinettä

23b Mahdollisia kommentteja:

<-- Edellinen

Seuraava -->

51% valmiina(Sivu 24 / 47)

## Natiiviröntgentutkimusten klinisen kuvanlaadun itsearviointi

24a Suoruus rotaatiosuunnassa



- Sääriluun ja pohjeluun yläpääät kuvautuvat hiukan päällekkäin

- ☐ 3 = Täyttää kriteerin täysin  
☐ 2 = Täyttää kriteerin vain osittain, mutta kuva vielä hyväksyttävä  
☐ 1 = Kriteeri ei täyty

24b Mahdollisia kommentteja:

<-- Edellinen

Seuraava -->

53% valmiina(Sivu 25 / 47)

## Natiiviröntgentutkimusten klinisen kuvanlaadun itsearviointi

### 25a Polvilumpion suoruus



- Polvilumpio keskilinjassa tai hiukan lateraalisesti reiden alaosan päällä
- Jos lumpio ei näy, reiden nivelnastat symmetriset

- ☐ 3 = Täyttää kriteerin täysin  
☐ 2 = Täyttää kriteerin vain osittain, mutta kuva vielä hyväksyttävä  
☐ 1 = Kriteeri ei täyty

### 25b Mahdollisia kommentteja:

<-- Edellinen

Seuraava -->

55% valmiina(Sivu 26 / 47)

## Natiiviröntgentutkimusten klinisen kuvanlaadun itsearviointi

26a Suoruus pystysuunnassa



- Sääri-reisiluunivel avoin
- Sääriluun nivelnastojen etu- ja takaosa päällekkäin

- ☐ 3 = Täyttää kriteerin täysin
- ☐ 2 = Täyttää kriteerin vain osittain, mutta kuva vielä hyväksyttävä
- ☐ 1 = Kriteeri ei täyty

26b Mahdollisia kommentteja:

<-- Edellinen

Seuraava -->

57% valmiina(Sivu 27 / 47)

## Natiiviröntgentutkimusten klinisen kuvanlaadun itsearviointi

27a Rajausta ylä-alasuunnassa



- 15 cm reittä ja 15 cm säärtä kuvassa tai pitkä proteesi näkyy kokonaan
- Sähköisen viivoittimen saat halutessasi käyttöön hiiren oikea painike kuvan päällä, ruler, hiiren vasen painike alas aloituspisteessä ja ylös lopetuspisteessä

- ☐ 4 = Täyttää kriteerin täysin
- ☐ 3 = Rajausta hiukan liian pieni
- ☐ 2 = Rajausta liian iso
- ☐ 1 = Rajausta selvästi liian pieni (kuva leikkaa selvästi)

27b Mahdollisia kommentteja:

<-- Edellinen

Seuraava -->

59% valmiina(Sivu 28 / 47)

## Natiiviröntgentutkimusten kliinisen kuvanlaadun itsearviointi

28a Rajausta sivusuunnassa



- Ihon pinnasta toiseen
- ☐ 4 = Täyttää kriteerin täysin
- ☐ 3 = Rajausta hiukan liian pieni
- ☐ 2 = Rajausta liian iso
- ☐ 1 = Rajausta selvästi liian pieni (kuva leikkaa selvästi)

28b Mahdollisia kommentteja:

[<-- Edellinen](#) [Seuraava -->](#)

61% valmiina (Sivu 29 / 47)



## Natiiviröntgentutkimusten klinisen kuvanlaadun itsearviointi

29a Kontrasti



- Hohkaluurakenne erottuu

- ☐ 3 = Täyttää kriteerin täysin  
☐ 2 = Täyttää kriteerin vain osittain, mutta kuva vielä hyväksyttävä  
☐ 1 = Kriteeri ei täyty

29b Mahdollisia kommentteja:

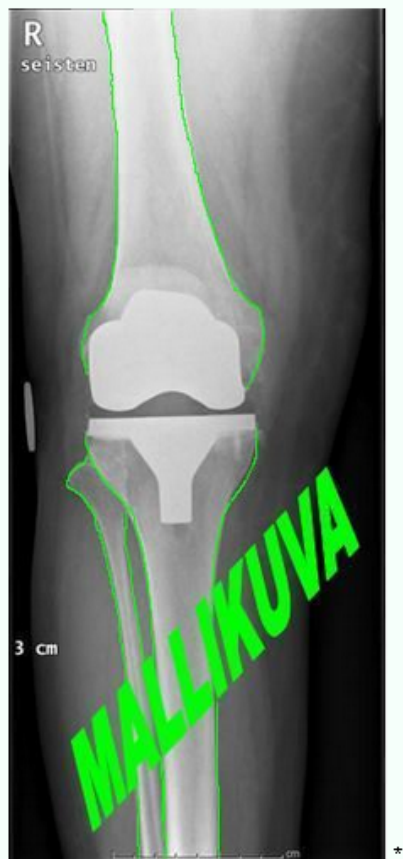
<-- Edellinen

Seuraava -->

63% valmiina(Sivu 30 / 47)

## Natiiviröntgentutkimusten klinisen kuvanlaadun itsearviointi

30a Terävyys



- Luun kuorikerros erottuu terävänä

- ☐ 3 = Täyttää kriteerin täysin  
☐ 2 = Täyttää kriteerin vain osittain, mutta kuva vielä hyväksyttävä  
☐ 1 = Kriteeri ei täyty

30b Mahdollisia kommentteja:

[<-- Edellinen](#) [Seuraava -->](#)

65% valmiina(Sivu 31 / 47)

## Natiiviröntgentutkimusten klinisen kuvanlaadun itsearviointi

31a Kohinan määrä



- ☐ 3 = Kohinaa näkyy, mutta se ei estänyt edellä arvioitujen hyvän kuvan kriteerien näkymistä
- ☐ 2 = Ei yhtään kohinaa
- ☐ 1 = Kohina esti selvästi edellä arvioitujen hyvän kuvan kriteerien näkyvyyttä

31b Mahdollisia kommentteja:

[<-- Edellinen](#)

[Seuraava -->](#)

68% valmiina(Sivu 32 / 47)

## Natiiviröntgentutkimusten klinisen kuvanlaadun itsearviointi

32a Kalibraatioesine: kokonaan sädekeilassa



- ☐ 3 = Täyttää kriteerin täysin
- ☐ 2 = Täyttää kriteerin vain osittain, mutta kuva vielä hyväksyttävä (vähintään puolet sädekeilassa)
- ☐ 1 = Kriteeri ei täyty (alle puolet sädekeilassa)
- ☐ 0 = Kuvassa ei kalibraatioesinettä

32b Mahdollisia kommentteja:

<-- Edellinen

Seuraava -->

70% valmiina(Sivu 33 / 47)

## Natiiviröntgentutkimusten kliinisen kuvanlaadun itsearviointi

33a Kalibraatioesine: ei peitä luuta



- ☒ 3 = Täyttää kriteerin täysin
- ☐ 2 = Täyttää kriteerin vain osittain, mutta kuva vielä hyväksyttävä
- ☐ 1 = Kriteeri ei täyty
- ☐ Kuvassa ei kalibraatioesinettä

33b Mahdollisia kommentteja:

<-- Edellinen

Seuraava -->

72% valmiina(Sivu 34 / 47)

## Natiiviröntgentutkimusten kliinisen kuvanlaadun itsearviointi

### 2.2 Proteesipolven sivukuva samasta tutkimuksesta

34a Kuvamerkinnot: Puolenmerkki oikein



\*

☒ Kyllä

☐ Ei

34b Mahdollisia kommentteja:

<-- Edellinen

Seuraava -->

74% valmiina(Sivu 35 / 47)

## Natiiviröntgentutkimusten klinisen kuvanlaadun itsearviointi

35a Kuvamerkinnot: Kalibraatioesineen halkaisija



\*

- ☐ Kyllä  
☐ Ei  
☐ Kuvassa ei kalibraatioesinettä

35b Mahdollisia kommentteja:

<-- Edellinen

Seuraava -->

76% valmiina(Sivu 36 / 47)

## Natiiviröntgentutkimusten kliinisen kuvanlaadun itsearviointi

36a Suoruus rotaatiosuunnassa



- Reisiluun nivelnastat päällekkäin erityisesti takaosasta

- ☐ 3 = Täyttää kriteerin täysin  
☐ 2 = Täyttää kriteerin vain osittain, mutta kuva vielä hyväksyttävä  
☐ 1 = Kriteeri ei täyty

36b Mahdollisia kommentteja:

<-- Edellinen

Seuraava -->

78% valmiina(Sivu 37 / 47)



## Natiiviröntgentutkimusten kliinisen kuvanlaadun itsearviointi

### 37a Polvilumpion suoruus



- Polvilumpion ja reisiluun välinen nivelrako hyvin näkyvissä

- ☒ 3 = Täyttää kriteerin täysin
- ☐ 2 = Täyttää kriteerin vain osittain, mutta kuva vielä hyväksyttävä
- ☐ 1 = Kriteeri ei täyty

37b Mahdollisia kommentteja:

<-- Edellinen

Seuraava -->

80% valmiina(Sivu 38 / 47)

## Natiiviröntgentutkimusten kliinisen kuvanlaadun itsearviointi

38a Suoruus pystysuunnassa



- Sääri-reisiluunivel avoin

- ☐ 3 = Täyttää kriteerin täysin
- ☐ 2 = Täyttää kriteerin vain osittain, mutta kuva vielä hyväksyttävä
- ☐ 1 = Kriteeri ei täyty

38b Mahdollisia kommentteja:

<-- Edellinen

Seuraava -->

82% valmiina(Sivu 39 / 47)

## Natiiviröntgentutkimusten kliinisen kuvanlaadun itsearviointi

39a Rajaus ylä-alasuunnassa



- 15 cm reittä ja 15 cm säärtä kuvassa tai pitkä proteesi näkyy kokonaan
- Sähköisen viivoittimen saat halutessasi käyttöön hiiren oikea painike kuvan päällä, ruler, hiiren vasen painike alas aloituspisteessä ja ylös lopetuspisteessä

- ☒ 4 = Täyttää kriteerin täysin
- ☐ 3 = Rajaus hiukan liian pieni
- ☐ 2 = Rajaus liian iso
- ☐ 1 = Rajaus selvästi liian pieni (kuva leikkaa selvästi)

39b Mahdollisia kommentteja:

<-- Edellinen

Seuraava -->

85% valmiina(Sivu 40 / 47)

## Natiiviröntgentutkimusten kliinisen kuvanlaadun itsearviointi

40a Rajausta sivusuunnassa



- Ihon pinnasta toiseen

- ☐ 4 = Täyttää kriteerin täysin
- ☐ 3 = Rajausta hiukan liian pieni
- ☐ 2 = Rajausta liian iso
- ☐ 1 = Rajausta selvästi liian pieni (kuva leikkaa selvästi)

40b Mahdollisia kommentteja:

<-- Edellinen

Seuraava -->

87% valmiina (Sivu 41 / 47)

## Natiiviröntgentutkimusten kliinisen kuvanlaadun itsearviointi

41a Kontrasti



\*

- Hohkaluurakenne erottuu
- ☒ 3 = Täyttää kriteerin täysin  
☐ 2 = Täyttää kriteerin vain osittain, mutta kuva vielä hyväksyttävä  
☐ 1 = Kriteeri ei täyty

41b Mahdollisia kommentteja:

<-- Edellinen

Seuraava -->

89% valmiina(Sivu 42 / 47)

## Natiiviröntgentutkimusten kliinisen kuvanlaadun itsearviointi

42a Terävyys



\*

- Luun kuorikerros erottuu terävänä

- ☒ 3 = Täyttää kriteerin täysin
- ☐ 2 = Täyttää kriteerin vain osittain, mutta kuva vielä hyväksyttävä
- ☐ 1 = Kriteeri ei täyty

42b Mahdollisia kommentteja:

<-- Edellinen

Seuraava -->

91% valmiina(Sivu 43 / 47)

## Natiiviröntgentutkimusten kliinisen kuvanlaadun itsearviointi

43a Kohinan määrä



\*

- ☒ 3 = Kohinaa näkyy, mutta se ei estänyt edellä arvioitujen hyvän kuvan kriteerien näkymistä
- ☐ 2 = Ei yhtään kohinaa
- ☐ 1 = Kohina esti selvästi edellä arvioitujen hyvän kuvan kriteerien näkyvyyttä

43b Mahdollisia kommentteja:

<-- Edellinen

Seuraava -->

93% valmiina(Sivu 44 / 47)

## Natiiviröntgentutkimusten kliinisen kuvanlaadun itsearviointi

44a Kalibraatioesine: kokonaan sädekeilassa



- ☐ 3 = Täyttää kriteerin täysin
- ☐ 2 = Täyttää kriteerin vain osittain, mutta kuva vielä hyväksyttävä (vähintään puolet sädekeilassa)
- ☐ 1 = Kriteeri ei täyty (alle puolet sädekeilassa)
- ☐ Kuvassa ei kalibraatioesinettä

44b Mahdollisia kommentteja:

<-- Edellinen

Seuraava -->



## Natiiviröntgentutkimusten klinisen kuvanlaadun itsearviointi

45a Kalibraatioesine: ei peitä luuta



- ☐ 3 = Täyttää kriteerin täysin
- ☐ 2 = Täyttää kriteerin vain osittain, mutta kuva vielä hyväksyttävä
- ☐ 1 = Kriteeri ei täyty
- ☐ Kuvassa ei kalibraatioesinettä

45b Mahdollisia kommentteja:

<-- Edellinen

Seuraava -->

97% valmiina(Sivu 46 / 47)

## Natiiviröntgentutkimusten kliinisen kuvanlaadun itsearviointi

Mitä hyvää tässä itsearvioinnissa mielestäsi on?

Mitä kehitettävää tässä itsearvioinnissa mielestäsi on?

VIIVASITHAN YLI ARVIOIMASI TUTKIMUSTEN (THORAX JA POLVI) AC-NUMEROT, ETTEI SAMAA TUTKIMUSTA ARVIOIDA MONTA KERTAA?

Kiitos vastauksista, mukavaa työpäivän jatkoa!

[<-- Edellinen](#)

[Lähetä](#)

100% valmiina(Sivu 47 / 47)